Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Studien über südamerikanische Termiten.

Von

Nils Holmgren.

(Aus dem Zootomischen Institut zu Stockholm.)

Mit 81 Abbildungen im Text.

Die vorliegenden Studien basieren auf dem Material, das ich als Teilnehmer an der dritten Nordenskiöld'schen Expedition nach Südamerika gesammelt habe. Es ist hauptsächlich während eines Aufenthalts von 2 Monaten in Mojos (Provincia de Caupolican, Bolivia), von 1 Monat in San Fermin (Prov. de Caupolican, Bolivia[1]) und von 2 Monaten in Llinquipata und Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru) gesammelt worden und stellt, wie ich glaube, eine ziemlich vollständige Sammlung der in diesen Gegenden vorkommenden Termiten dar. Da ja praktisch genommen weder aus Bolivia noch aus Peru Termiten vorher bekannt sind, war es a priori zu erwarten, daß unter diesen Sammlungen viele neue und interessante Arten sein würden. Dies stellte sich auch bei näherer Untersuchung heraus. Unter 39 heimgebrachten Species waren 26 mit Sicherheit neu. Während meines Aufenthalts in Bolivia und Peru habe ich der Lebensweise und dem Nestbau der Termiten sowie hierher gehörigen Fragen viel Aufmerksamkeit geschenkt

1) Der größte Teil der Sammlungen aus San Fermin ging infolge der Ermordung eines Transportführers gänzlich verloren.

und eine große Menge Planzeichnungen von Termitennestern gemacht. Ich teile dies in dem ökologischen Teil meiner Arbeit mit.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem Freund, dem Leiter der Expedition, Freiherrn Erland Nordenskiöld, unter dessen umsichtsvoller und energischer Leitung alles getan wurde, was meine Studien und Arbeiten fördern konnte, hier meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ich danke ihm auch für das große Interesse, das er meiner Arbeit sowohl während der Expedition wie auch nachher gewidmet hat. Ebenso danke ich ihm für die unbedingt gute Kameradschaft, die er mir unter allen den Gefahren und Schwierigkeiten der Reise erwiesen hat.

Herrn Dr. Filippo Silvestri in Portici spreche ich für die Mitteilung der Typen seiner südamerikanischen Termiten hier öffentlich meinen besten Dank aus.

Außerdem benutze ich die Gelegenheit, meinem langjährigen Lehrer Herrn Professor Dr. Wilhelm Leche für das Interesse, das er diesen meinen Studien hat zuteil werden lassen, meinen herzlichsten Dank abzustatten.

Teil I.

Systematik.

Literaturübersicht der südamerikanischen Termiten.

Die Kenntnis von den südamerikanischen Termiten wurde in der letzten Zeit durch die vorzüglichen Arbeiten Silvestri's (1901, 1 u. 2, 1903) sowohl in faunistischer als in ökologischer Hinsicht beträchtlich erweitert. In dem systematischen Abschnitt seiner Arbeit beschreibt er nicht weniger als 39 neue Arten oder Unterarten. Außerdem behandelt er 26 Arten, die er mit vorher beschriebenen identifizieren konnte. Vorher waren ungefähr 40 Species hauptsächlich durch die Arbeiten Hagen's (1855—60), Müller's (1872, 73), Wasmann's (1897) und Desneux's (1904, 2, 4) bekannt.

Was aber die Monographie Silvestri's in systematischer Hinsicht besonders wertvoll macht, ist ihre Vollständigkeit, indem er von den meisten Arten alle Stände genau beschreibt und auch den Variationen Aufmerksamkeit widmet. Auch scheinen seine Studien auf ein sehr umfangreiches Material gegründet zu sein.

Der unter der Rubrik „Frammenti biografici" enthaltene Teil seiner Arbeit bezeichnet freilich einen großen Fortschritt in der Kenntnis des Objekts, scheint aber, wie die Überschrift andeutet, ein wenig fragmentarisch zu sein. Er beschreibt Nestteile und Nester von mehr als 20 Species. Die Beschreibungen sind leider etwas unvollständig, so daß man sich nur sehr selten eine Vorstellung vom Bauplan der Nester hieraus machen kann. In diesem Abschnitt berichtet er auch über Lebensweise, über Schwärmzeit etc.

In dem Abschnitt „Biologia" behandelt Silvestri folgende Fragen: 1. Die Konstitution des Termitenstaates. 2. die Formverschiedenheiten der verschiedenen Kasten. 3. die geschlechtsreifen Individuen. 4. die Zahl der Individuen der verschiedenen Kasten des Termitenstaates. 5. die Lebensdauer der Termiten, 6. das Schwärmen und die Bildung einer neuen Kolonie. 7. die Funktion der verschiedenen Stände. 8. einige Gewohnheiten. 9. die Nahrung. 10. den Ursprung der verschiedenen Kasten. 11. die Nester und endlich 12. das Verhalten der Termiten zum Ackerbau und zum Menschen.

Außerdem gibt er eine Bibliographie, einen Abschnitt über die geographische Verbreitung und eine alphabetische und synonymische Übersicht der bis jetzt bekannten südamerikanischen Termiten.

Desneux (1904, 5) hat in Wytsman's Genera Insectorum eine sehr brauchbare Übersicht der bis jetzt bekannten Termiten geliefert. In dieser Arbeit werden die Subfamilien, Tribus, Gattungen und Untergattungen beschrieben. Die Arten werden in alphabetischer Reihenfolge mit Angabe ihrer geographischen Verbreitung angeführt.

Prinzipien für die Systematik der Termiten.

Bezüglich der Systematik der Termiten wird zwei verschiedenen Prinzipien gefolgt. Desneux (1904, 1, 3, 4, 5) und Sjöstedt (1900) sind der Auffassung, daß die Soldatencharaktere als Grundcharaktere für die Systematik minderwertig sind, während die Charaktere der Imagines große Bedeutung als generische Merkmale besitzen. Eine entgegengesetzte Auffassung wird von Wasmann (1897, 2, 1902, 1 und 2, 1904) und Silvestri (1903) vertreten, welche die Soldatencharaktere für besonders geeignet dazu halten, als generische Merkmale zu dienen.

Desneux (1904, 3) betont, daß die Soldaten als Adaptionsformen leicht infolge einer gleichartigen Anpassung Konvergenzformen werden können, und sucht solch eine Form in der Gattung *Coptotermes* aufzuzeigen. Der Soldat von *C. lateralis* Wlk. soll hier eine Konvergenz-

form zu *C. travians, gestroi, marabitanus* und *testaceus* sein. Diese Auffassung begründet er darauf, daß *C. lateralis* 15gliedrige Antennen, kurze vordere Flügelschuppen und einen stark ausgerandeten Vorderrand des Meso- und Metathorax hat, während die übrigen 19—20-gliedrige Antennen, große vordere Flügelschuppen und einen kaum konkaven Vorderrand der Meso- und Metathoracalplatten haben. Ferner hebt er hervor, daß die Imago von *Eutermes arboricola* Sjöst. der von *E. capricornis* bei nur specifischen Verschiedenheiten sehr nahe steht, während die Soldaten ganz verschieden sind. Desneux meint somit, daß solche Beispiele eine generische Einteilung der Termiten mit Soldatencharakteren als Grundcharakteren unmöglich machen, weil die Soldaten allzu specialisierte Anpassungsformen seien, die leicht Konvergenz- und Divergenzerscheinungen aufweisen können.

Eine ähnliche Auffassung vertritt Sjöstedt (1900) in seiner Kritik der Trennung der Gattungen *Termes* und *Eutermes*, die von Wasmann (1897, 2) vorgenommen worden ist. Sjöstedt sagt hier (p. 11 und 12): „In seiner Arbeit über Termiten von Madagascar und aus Ostafrica hat Wasmann neulich mehrere Untergattungen, zu *Termes* resp. *Eutermes* und *Colotermes* gehörend, aufgestellt und dieselben ausschliesslich auf das Aussehen der Soldaten, dieses sich am meisten differenzierenden Standes, gegründet, obschon die anderen Stände nicht gleichzeitig durch gemeinsame Gattungscharaktere unterschieden worden sind. Ein System so ausschliesslich auf eine in den Kolonien vorkommende und dazu geschlechtslose Form zu gründen, erscheint nicht ganz befriedigend, obschon dasselbe in vielen Fällen wirklich mit einer näheren natürlichen Verwandtschaft in Zusammenhang steht. Wasmann führt selbst, p. 142, an, man könne gegen die Anwendung der Soldaten als Grund für die Systematik einwenden, dass dieselben eine Anpassungsform und ihre Verschiedenheiten Anpassungscharaktere an die verschiedene Lebensweise der betreffenden Art seien, weshalb die natürliche Verwandtschaftsbeziehung der Formen bei ihnen nicht oder viel weniger als bei den Imagines zum Ausdruck komme, doch sucht er dieses durch die Bemerkung zu widerlegen, dass gerade die Anpassungscharaktere eine hohe systematische Bedeutung haben, und zwar vorzüglich als generische Merkmale. Das Verhältniss ist jedoch das, dass gerade die Anpassungscharaktere von den Charakteren unterschieden werden müssen, die einen tieferen, genetischen Grund haben."

Immerhin gibt Sjöstedt zu, daß *Termes* resp. *Eutermes* in einige gute Gattungen zerteilt werden kann, und er unterscheidet in der

Gattung *Termes* wenigstens 4 natürliche Gattungen. Diese Einteilung wird jedoch nicht durchgeführt.

Die Stellung, die Wasmann zur Termiten-Systematik einnimmt, geht aus dem oben gegebenen Zitat aus der Sjöstedt'schen Arbeit hervor. Er geht wie Desneux und Sjöstedt von dem Gedanken aus, daß die Soldaten mehr ausgeprägte Anpassungsformen als die Imagines sind. Wenn er aber von diesem Prinzip aus ihre Verwendbarkeit für systematische Zwecke untersucht, so kommt er zu andern Resultaten als jene Verfasser, nämlich zu der Schlußfolgerung, daß gerade die Anpassungscharaktere gute Genuscharaktere sind, einer Schlußfolgerung, die ja auch nach Sjöstedt unhaltbar ist.

Es scheint mir, als motivierten diese Verfasser ihre Ansichten nicht hinreichend. Desneux und Sjöstedt schieben in den Vordergrund Konvergenz- und Divergenzmöglichkeiten, die den systematischen Wert der Soldaten verringern sollen, und legen einige Beispiele vor, wo solch eine Konvergenz oder Divergenz vorkommen soll. Es ist ja unmöglich zu leugnen, daß Konvergenz- und Divergenzerscheinungen hier wie auch anderswo vorkommen können. Solche muß man ja immer, wenn man sich mit Systematik beschäftigt, berücksichtigen. Wenn man z. B. eine Systematik auf Soldatenformen aufbauen will, so muß man für jede Art untersuchen, in welcher Beziehung sie für systematische Zwecke brauchbar ist. Es ist ja ganz unmöglich, wie die synoptischen Systematiker es tun, eine für alle Arten gemeinschaftliche Systematisierungsbasis zu verwenden. Es scheint mir unbegründet zu sein, wenn Desneux die Konvergenz- und Divergenzmöglichkeiten ausschließlich den Soldatenformen zuschreibt. Durch die Imagines nahe verwandte Soldaten können einander freilich ziemlich unähnlich sein, aber dies bedeutet wohl nicht ausschließlich, daß die Soldaten mehr Divergenzformen sind als die Imagines. Denn es kann wohl auch bedeuten, daß die Imagines eine physiologische Unähnlichkeit besitzen, die bei den von ihnen erzeugten Soldaten körperlich wahrnehmbar wird. Es sind nicht nur die reinen Strukturverhältnisse, welche systematische Bedeutung haben, sondern auch die physiologischen Charaktere sind in dieser Hinsicht bedeutungsvoll.

Wie vorher hervorgehoben, halten Desneux, Sjöstedt, Wasmann und auch Silvestri die Soldaten für Anpassungsformen. Belege für diese Auffassung bringen sie aber meines Wissens nicht. Indessen scheint es mir ganz notwendig zu sein, klarzulegen, was die Soldatencharaktere wirklich bedeuten. Denn ehe dies geschehen ist, besitzt

man keine Grundlage, auf der die Systematik aufgebaut werden kann. Erstens gilt es festzustellen, ob die geschlechtslosen Individuen eines Termitenstaats mehr Anpassungsformen sind als die Imagines oder nicht.

Sharp (1901, 1, p. 370) glaubt schwerlich erkennen zu können, daß die speziellen Soldatencharaktere eine spezielle Anpassung an irgend welche Funktionen sind, sondern sagt einfach, daß die Soldaten sehr unähnlich gebaut sind, obschon sie dieselbe Arbeit ausführen.

Grassi u. Sandias (1893) haben gezeigt, daß es wahrscheinlich die Nahrung (und Parasiten) ist, welche die verschiedenen Typen in einem Termitenstaat hervorruft.

Meine Auffassung ist die, daß die Soldaten nicht selbständige Anpassungsformen sind; und ich gründe dies auf folgende Auseinandersetzung.

Bekanntlich entsteht ein Termitenstaat von einem Männchen und einem Weibchen aus. Nach der Begattung legt das Weibchen Eier. Aus diesen entwickeln sich teils Geschlechtsindividuen, teils geschlechtslose Individuen. Schon frühzeitig werden (bei einigen Arten wenigstens) diejenigen Larven, die Geschlechtsindividuen bilden sollen, von denjenigen, die durch Reduktion der Geschlechtsorgane geschlechtslos werden sollen, getrennt. Aus diesen geschlechtslosen Larven gehen Soldaten und Arbeiter mit ihren resp. von den Geschlechtstieren abweichenden Bauverhältnissen hervor. Bekanntlich können z. B. die Soldaten in sehr hohem Grade von den Geschlechtstieren abweichen. Die Soldaten sind aber geschlechtslos und können somit ihr Gepräge[1]) nicht auf die Nachkommenschaft des Weibchens übertragen. Also kann keine von den Soldaten individuell erworbene Eigenschaft, sie sei so vorteilhaft wie sie wolle, durch irgend welche Vererbung auf eine kommende Generation übertragen werden. Wir halten somit daran fest, daß die geschlechtslosen Individuen in einem Termitenstaat ihr Gepräge nicht normal auf die Nachkommenschaft der Geschlechtstiere übertragen können. Also: eine von einem Soldaten individuell erworbene Eigenschaft ist mit dem Tode des Trägers zum Untergang verurteilt, wenn dieser Charakter nicht schon als eine Qualitätseigenschaft in den Zellkonstitutionen (Keimplasmakonstitutionen) des Weibchens oder des Männchens oder beider vorhanden ist. Wir haben somit bei den ge-

1) Vgl. Weismann, Vorträge über Descendenztheorie, Vol. 2, p. 102.

schlechtslosen Individuen zweierlei Klassen von Eigenschaften zu unterscheiden, nämlich 1. solche, die sie von den Eltern mitbringen und 2. solche, die sie individuell erwerben. Von diesen sind nur die erstern im Staate dauerhaft: die letztern gehen mit ihrem Träger zu Grunde. Praktisch ist es wohl unmöglich, diese Eigenschaften hier zu unterscheiden, theoretisch sind sie Postulate. Die erste Art muß indessen die wichtigste sein. Das Auftreten dieser Charaktere muß in einer Qualität der Zellkonstitutionen der Eltern gesucht werden, die bei eintretender Geschlechtsreduktion sich bei den Soldaten- und Arbeiterlarven geltend macht. Denn brächten die Soldaten- und Arbeiterlarven nicht eine solche Konstitution als gleichförmige Vererbung von ihren Eltern mit sich, so würden bei eintretender Geschlechtsreduktion die entstandenen Formen gar nicht gleichmäßig werden, sondern es würde eine von nichts anderm als äußern Bedingungen regulierte, gar nicht homogen aussehende Truppe von Soldaten und Arbeitern entstehen. Aber etwas derartiges existiert ja nicht. Die Typen eines Termitenstaats sind innerhalb eines engen Variationskreises gut fixiert. Dies muß auf die Zellkonstitutionen der Geschlechtstiere zurückgeführt werden, die, obwohl nicht direkt wahrnehmbar, doch die gleichmäßige Ausbildung der geschlechtslosen Formen regulieren. Wir kommen also zu der wichtigen Schlußfolgerung: Die Hauptcharaktere, welche die geschlechtslosen Individuen von den geschlechtlichen unterscheiden, sind in den Zellkonstitutionen letzterer vorhanden und werden in der Larve bei der eintretenden (diätetischen) Geschlechtsreduktion wahrnehmbar. Daß es danach also nicht denkbar sein kann, daß die Soldaten mehr Anpassungsformen als die Imagines ausmachen, scheint mir ganz sicher zu sein. Die Soldaten und Arbeiter will ich als Korrelations-Formen bezeichnen. Denn daß die diätetische Geschlechtsreduktion und der von den Geschlechtstieren abweichende Bau in einer Korrelation zueinander stehen, die von den Zellkonstitutionen der Geschlechtstiere reguliert ist, geht aus dem oben Gesagten im Verein mit der Arbeit von Grassi u. Sandias hervor.

Nachdem wir nun versucht haben, die biologische Bedeutung der geschlechtslosen Formen klarzulegen, werden wir untersuchen, welchen systematischen Wert sie haben. Da, wie oben begründet, die Soldaten- und Arbeitercharaktere Charaktere sind, die auf der Konstitution der Imagines beruhen, so ist es selbstverständ-

lich, daß ihnen derselbe systematische Wert wie den Imagines zuerkannt werden muß. In der Soldaten- und Arbeiterkaste werden diese praktisch unverwendbaren Imaginalcharaktere wahrnehmbar und für systematische Zwecke verwendbar.

Nach dem oben Gesagten habe ich die Wasmann'sche und Silvestri'sche Methode, der Systematisierung der Termiten die Soldatencharaktere zu Grunde zu legen, akzeptiert.

Als Argument gegen die Verwendung der Soldaten als systematische Basis ist von Sjöstedt (p. 12) angeführt worden, daß bei *Termes*, *Rhinotermes* und *Acanthotermes* meistens 2 ziemlich bedeutend verschiedene Soldatensorten vorkommen. Wasmann (1902, 2) findet, daß dies unter gewissen Bedingungen eine schwerwiegende Einwendung gegen die Verwendung der Soldatencharaktere für systematische Zwecke sein kann; er sagt nämlich (p. 716): „Wenn bei ein und derselben Termitenart mehrere qualitativ verschiedene Soldatenformen vorkämen, so würde das allerdings einen stichhaltigen Grund gegen die Verwertung der Soldatenformen für die generische Einteilung bilden. Aber dies ist tatsächlich nie der Fall. Wo 2 (oder selten 3) verschiedene Soldatenformen bei ein und derselben Art vorkommen, handelt es sich überall nur um quantitative, nicht um qualitative Verschiedenheiten, d. h. es handelt sich nur um verschiedene Grössenstufen derselben Soldatenkaste, wobei mit der absoluten Körpergrösse auch die relativen Längenverhältnisse des Kopfes, der Fühler etc. sowie die Fühlergliederzahl variieren kann." Abgesehen davon, daß diese Behauptungen nunmehr widerlegt sind, scheint es mir, daß das Vorhandensein von 2 verschiedenen Soldatentypen bei derselben Art nur für die Aufstellung einer synoptischen Tabelle hinderlich sein kann. Für die Systematik dagegen kann das Hinzutreten einer Kaste mehr nur äußerst willkommen sein. Denn man erhält hierdurch eine Möglichkeit, in diesem neuen Individuum Charaktere zu erkennen, welche die systematische Stellung der Art besser klarlegen, als es ohne dies der Fall wäre. Ich will dies mit ein paar Beispielen belegen.

Rhinotermes marginalis Linné besitzt nur Gabelnasuti. Keine andere Gattung oder Species hat Soldaten, die mit diesen vergleichbar sind. Hieraus folgt, daß die systematische Stellung dieser Art völlig problematisch sein würde. Aber *Rhinotermes taurus* Desneux besitzt 2 Klassen von Soldaten, teils normale, teils „Gabelnasuti". Hieraus folgt, daß *Rhinotermes taurus* sowohl mit *Rh. marginalis* wie mit den nur normale Soldaten umfassenden *Rhinotermes*-Arten (oder

Leucotermes) verwandt ist. Die systematische Stellung von *Rhinotermes marginalis* wird somit durch den mit 2 Soldatentypen versehenen *Rh. taurus* beleuchtet.

Ein anderes Beispiel: Die Stellung von *Eutermes velox n. sp.*, *Cyphergaster* Silv. etc. zu den übrigen *Eutermes*-Arten ist schwer klarzulegen. Indessen hat *Eutermes diversimiles* Silv. 3 Soldatenformen. Die größte erinnert an *Eutermes rotundiceps n. sp.*, der mit *Eutermes arenarius* verwandt ist; die beiden kleinern Soldaten stehen *Eutermes velox* sehr nahe. Hieraus folgt, daß *Eutermes velox* und *Cyphergaster* durch *E. diversimiles* Silv. mit *E. rotundiceps n. sp.* und *arenarius* verwandt ist.

Angesichts dieser zwei Beispiele können wir keine andere Schlußfolgerung ziehen, als daß das Vorhandensein von verschiedenen Soldatenformen bei ein und derselben Species die Verwendung der Soldaten als systematische Grundlage nicht nur nicht erschwert, sondern sogar ihre Verwendbarkeit für diesen Zweck erhöht.

Ich will nun über die Auffassung berichten, der ich bei der Beschreibung der neuen Arten gefolgt bin. Im allgemeinen habe ich Formen, die in jeglicher Beziehung konstant voneinander abweichen, als Arten aufgefaßt, auch wenn die Abweichungen sehr klein waren. Für die *Eutermes*-Arten halte ich es für am geeignetsten, alle verschiedenen Formen als Species anzusehen. Die Silvestri'sche Einteilung von *Eutermes rippertii* und *arenarius* in Subspecies kann ich nicht billigen, da ja auf diese Weise die sog. Hauptspecies eine Sonderstellung den „Subspecies" gegenüber erhalten würde, was sie ja nicht verdient, da die Subspecies ebensowohl als Hauptspecies aufgefaßt werden können.

Die Flügelrippen der Imagines liefern keine sichern systematischen Anhaltspunkte, da sie einer beträchtlichen individuellen Variation [1]) unterworfen sind.

Die Fundorte.

Ehe ich zum eigentlichen Thema meiner Untersuchung übergehe, will ich einige Beschreibungen der Naturverhältnisse der verschiedenen wichtigen Fundorte für Termiten vorausschicken.

1) Diese Variation scheint mir die größte in Form zu sein, welche bei Individuen derselben Generation vorkommt. Vgl. Silvestri (1903, p. 15).

Mojos (Provincia de Caupolican, Bolivia) ist ein kleines Indianerdorf an den Ostabhängen der Cordillerenkette (ungefähre geographische Lage 69° w. L. 15° s. Br.). Das Dorf liegt in der Gebüschsteppe, die zwischen die Grassteppen der „Serro"-Gipfel und die tiefer

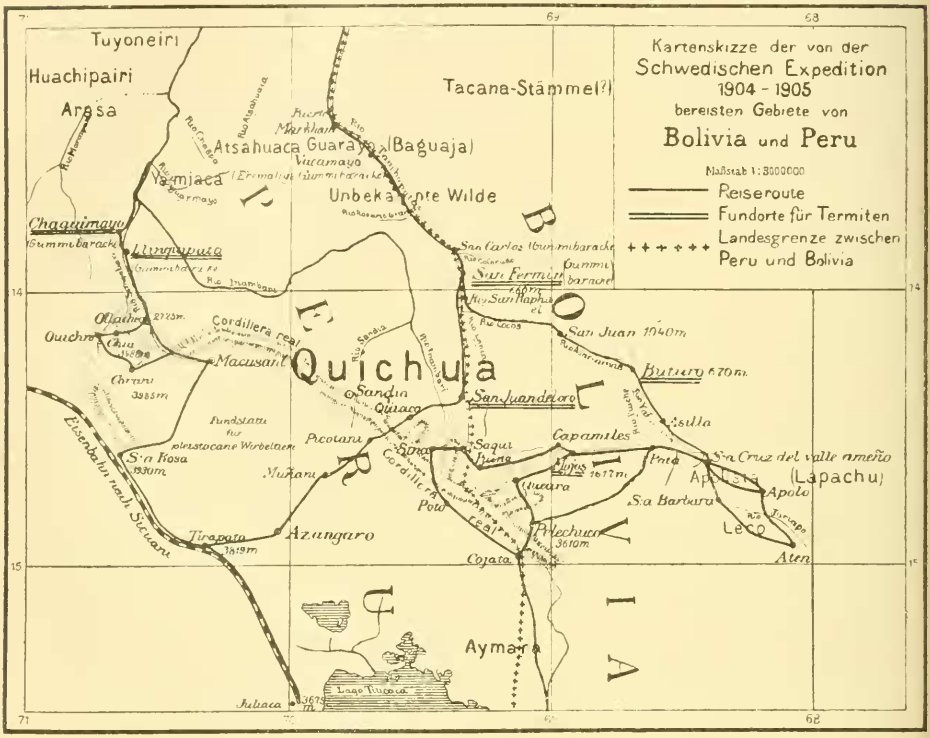


Fig. A.

liegenden trocknen Urwälder eingeschoben ist. Die Höhe über dem Meer beträgt 1617 m. Die Regenzeit beginnt ungefähr im November und endet im März. Dieser Teil der Cordillerenabhänge besteht aus Schiefer und das Erdreich aus grauer Schiefererde. Wie Mojos verhält sich Juan del Oro (Prov. de Sandia, Peru).

Tuiche (Prov. de Caupolican, Bolivia) ist eine Bananen- und Kaffeepflanzung an dem gleichnamigen Fluß, der nach dem Rio Beni hin läuft. Tuiche liegt in dem trocknen Urwald, umgeben von „Serros", die auf den Gipfeln mit trocknem Gebüsch bekleidet sind.

San Fermin (Meereshöhe 660 m) ist eine Gummibaracke am Rio Tambopata, einem südlichen Zufluß des Rio Madre de Dios.

San Fermin liegt in der „Montaña real", im feuchten Urwald auf roter Sandsteinformation.[1]) Die Regenzeit beginnt im Oktober und endet im April oder Mai, ist jedoch nicht sehr prononciert.

Llinquipata und Chaquimayo sind ehemalige Gummibaracken in dem Tal des Rio San Gaban, der, mit dem Rio Inambari vereint, nordwärts nach Rio Madre de Dios läuft. Die Natur ist mit derjenigen des San Fermin ziemlich übereinstimmend, doch sind die Urwälder bei Chaquimayo und Llinquipata bedeutend feuchter. Die Regenzeit ist nicht sehr prononciert. Es regnet beinahe das ganze Jahr hindurch mit kürzern oder längern Trockenperioden. Oktober bis Februar ist jedoch die feuchteste Periode.

Gattung *Rhinotermes* Froggatt.

Als Untergattung wurde *Rhinotermes* von Hagen (1858) von den übrigen *Termes*-Arten getrennt. Hagen beschrieb damals in seiner Monographie 2 südamerikanische *Rhinotermes*-Arten: *R. marginalis* Linné und *G. nasutus* Perty. Er kannte jedoch mit Sicherheit nur die Imagines. Von der erstern Art lagen ihm 2 getrocknete Männchen, von der letztern 1 getrocknetes Weibchen vor. Die Untergattung *Rhinotermes* wurde von Froggatt (1896, p. 539) zur Gattung erhoben. Desneux (1904, 5) hat diese Gattung beibehalten und beschreibt den Soldaten einer *Rhinotermes*-Art aus Surinam, die er *Rh. taurus* nennt. Die Stellung von *Termes simplex*, die Froggatt (1896) wahrscheinlich zu den *Rhinotermes*-Arten stellt, ist nach Desneux (1904, 5) unsicher.

Man kann somit sagen, daß die Kenntnis der südamerikanischen *Rhinotermes*-Arten eine sehr mangelhafte ist. Von 3 Arten kennt man nur die Imagines von 2 und 1 Soldaten von der 3. Ich bin in der Lage, hier alle Stände von 2 dieser Arten, nämlich *Rh. marginalis* Linné und *taurus* Desneux, beschreiben zu können.

Rhinotermes taurus Desneux.

Imago.

Körperlänge	11,7 mm
Kopflänge	2,16
Kopfbreite	2,18

1) Hier und da tritt der ältere graue silurische Schiefer zu Tag.

Hell rostbraun oder rostgelb. Kopf mit Borsten dünn bekleidet. Thoracalplatten, Flügelschuppen und Abdominalplatten mit Borsten ziemlich dicht bekleidet.

Kopf (Fig. B) breit, hinten ziemlich quer, wie bei *Rh. marginalis* mit zusammengedrücktem, schnabelförmig hervorgestrecktem Clypeus, der basal an jeder Seite von einer Rinne begrenzt ist. Clypeus mit einer Längsrinne, die von der weit nach vorn gelegenen Fontanelle ausgeht. Facettenaugen ein wenig hervorstehend. Ocellen von oben gesehen oval. Vor den Ocellen ein großer querliegender, ovaler, heller Fleck. Antennen 20gliedrig, das 2. Glied kurz, das 3. lang mit stark aufgetriebener Spitze; das 4. und die folgenden Glieder kurz, abgerundet.

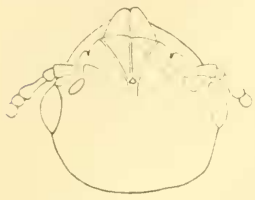


Fig. B.
Kopf der Imago von *Rhinotermes taurus* Desneux. 12 : 1.

Pronotum beinahe rektangulär mit abgerundeten Ecken, ungefähr doppelt so breit wie lang. Vordere Flügelschuppen lang. Sie reichen über die Basis der hintern kürzern Schuppen hin. Flügel stark uneben. Vorder- und Hinterflügel mit apical ein wenig verzweigter Subcosta. Die Mediana durch Zweige mit der Subcosta vereinigt und mit mehreren Zweigen nach der Spitze der Flügel. Die Submediana mit mehr als 20 Zweigen nach dem Hinterrand der Flügel.

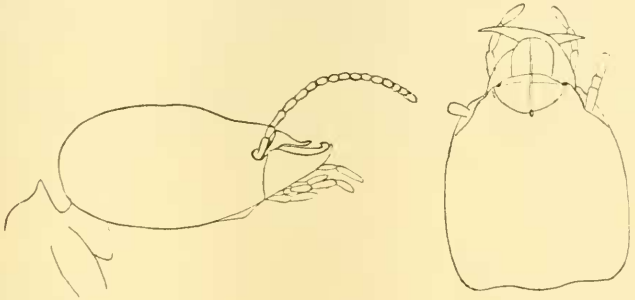
Großer Soldat.

Die größern Soldaten dieser merkwürdigen Species kommen in 2 ein wenig voneinander abweichenden Formen vor, nämlich solchen mit breitem und solchen mit schmalem Kopf. Es sind jedoch nur die Proportionen, die diese Formen voneinander unterscheiden. Wir können sie somit ohne Schwierigkeit zusammen behandeln, wenn wir nur zunächst die Maße der beiden Formen angeben.

Maße	Breitköpfig	Schmalköpfig
Körperlänge	ca. 6,3—7,2 mm	6,3—6,75 mm
Kopflänge	2,9	2,25
Kopfbreite	2,3	1,7
Antennenlänge	3,0	2,3
Abdominalbreite	1,66	1,2
Länge der Hintertibien	1,9	1,8

Das ganze Tier hell rostgelb. Kopf glatt oder mit nur sehr spärlichen Borsten. Mandibeln pechbraun. Thorax und Abdomen oben in der Mittellinie beinahe glatt. Letzteres oben auf den Seiten und hinten mit einigen längern Borsten vom Hinterrand der Segmente. Ventrale Abdominalplatten besonders am Hinterrand dünn behaart.

Kopf (Fig. C a u. b) hinten ziemlich quer abgeschnitten, vorn ein wenig sich verengend, abgeplattet. An der Stirn vorn mit einer ziemlich unbedeutenden Fontanelle, die von einem niedern undeutlichen Chitinwall (einen Frontaltubus repräsentierend) umgeben ist. Clypeus mit einer linsenförmigen Basalpartie und einer schmalen, bandförmigen, transversalen Spitzenpartie. Basalpartie undeutlich



a b

Fig. C.

Kopf des großen Soldaten von *Rhinotermes taurus* Desneux. 12 : 1.
a Seitenansicht. b Von oben.

von der Stirn abgegrenzt. Labrum wohl entwickelt, zungenförmig, in der Medianlinie mit einer spindelförmigen, sich von der Basis bis zur Spitze derselben erstreckenden, schwach chitinisierten Partie und mit einer schwach prononcierten Rinne. Die Mandibeln sind kräftig gebogen; die rechte mit einer langen scharfen Spitze und einem vorwärts gerichteten, scharfen Zahn, der hinten in eine Schneide übergeht; die linke mit langer scharfer Spitze und dahinter einem größern und einem kleinern, vorwärts gerichteten Zahn. Antennen 17gliedrig, das 2. Glied bedeutend kürzer als das 3., das 4. kürzer als das 3., aber länger als das 5.

Alle Notalplatten sind eben, von vorn nach hinten einander ein wenig dachziegelförmig überdeckend. Pronotum vorn unbedeutend aufsteigend, ganzrandig; die vordern Seitenränder schwach konkav. Seitenecken aller Notalplatten abgerundet. Hinterrand des Pro- und Mesonotums mit schwacher Ausrandung. Hinterleib verhältnismäßig

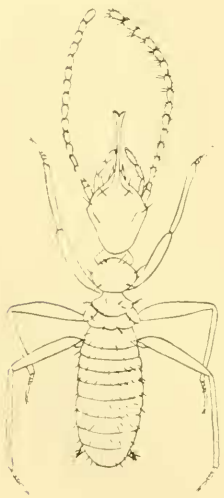
kurz, seine größte Breite oft nach dem Hinterende verschoben. Beine mit langen Borsten.

Kleiner Soldat (Gabelnasutus).

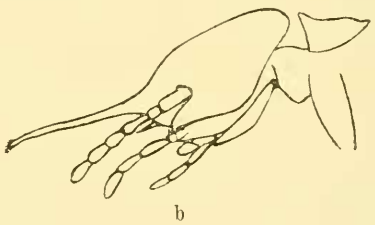
Körperlänge	3,6—4,2 mm
Kopflänge	1.6
Kopfbreite	0.7
Länge der Gabel	0.73
Antennenlänge	2,4
Länge des Pronotums	0.5
Breite des Pronotums	0,6

Das ganze Tier hellgelb. Kopf oben mit einigen längern Borsten, übrigens glatt. Die Behaarung des Körpers wie bei den größern Soldaten.

Kopf (Fig. Da u. b) eiförmig, seine größte Breite etwas vor der Mitte, wo er von hinten in einen schwachen Tuberkel ausläuft.



a



b

Fig. D.

a Kleiner Soldat von *Rhinotermes taurus* DESNEUX. 12 : 1.

b Kopf desselben in Seitenansicht. 23 : 1.

Vorn spitzt sich die Kopfkapsel zu und läuft in eine an der Spitze gabelförmig geteilte Verschmälerung aus, die das Labrum und den Clypeus repräsentiert. Mandibeln rudimentär, kurz, gerade und spitz. Antennen mit Borsten bekleidet, 16gliedrig; das 3. Glied beinah doppelt so lang wie das 2. und bedeutend länger als das 4.

Notalplatten wie bei den größern Soldaten, die vordern Seiten-

ränder jedoch abgerundet und der Hinterrand ganzrandig. Beine lang, mit langen Borsten besetzt.

Großer Arbeiter.

Körperlänge	4,5 mm
Kopflänge	1,7
Kopfbreite	1,4

Grauweiß mit schwachem strohgelben Farbenton. Kopf mit einzelnen Borsten und mit kleinen weißen Flecken im Chitin. Hinterleibssegmente mit dünnem Borstenkleid, besonders an den Hinterrändern der Segmente. Ventralplatten außerdem mit wenigen, vorwärts gerichteten Borsten am Hinterrand.

Kopf (Fig. Ea) von oben beinahe quadratisch mit abgerundeten Hinterecken. Clypeus von der Stirn deutlich abgegrenzt. Der Vorderrand ziemlich quer, ein wenig konkav. Clypeus ein wenig

a b

Fig. E.

a Kopf des Arbeiters von *Rhinotermes taurus* Desneux. 12 : 1.
b Kiefer derselben. 23 : 1.

aufgetrieben, mit einer transversalen Vertiefung nahe am Vorderrand. Labrum zungenförmig, die Kiefer bedeckend. Die Mandibeln (Fig. Eb) stimmen gut mit denjenigen der Imago von *Leucotermes tenuis* (Hag.) Silv. und ebenso mit denjenigen von *Rhinotermes marginalis* (Linné) Hag. überein. Antennen 17gliedrig; das 2. Glied bedeutend kürzer als das 3., das 4. kürzer als das 3.

Pronotum mit aufsteigendem, ganzrandigem Vorderteil.

Kleiner Arbeiter.

Körperlänge 3,6 mm.

Stimmen mit den größern Arbeitern gut überein. Der Hinterleib ist jedoch nicht wie bei diesen abgerundet, sondern er ist hier flach. Ich dachte zuerst, es seien diese Arbeiter nur Jugendformen

der größern. Solche haben aber immer einen spindelförmigen, nicht flachen Hinterleib. Ich bin geneigt, diese Arbeiter als auf einem Jugendstadium gehemmte größere Arbeiter anzusehen. Als Hemmungsursache nehme ich schlechte Ernährung oder Parasiten an.

Die oben beschriebene Art, welche ich mit *Rh. taurus* Desneux identifiziere, ist von Desneux für die größern Soldaten aus Surinam beschrieben worden. Die Geschlechtstiere, die kleinern Soldaten und die Arbeiter waren bis jetzt noch unbekannt.

Bezüglich des Baues der Mandibeln steht die Gattung *Rhinotermes* der Gattung *Leucotermes* nahe.

Rhinotermes taurus Desn. ist ein Urwaldbewohner, für den die Feuchtigkeit des Urwalds eine Lebensbedingung ist. Er baut keine besondern Nester, sondern nistet in abgestorbenen Luftwurzeln von Palmen (Bactris ciliata), wenn nämlich diese Luftwurzeln auf irgend welche Weise feucht gehalten werden. *Termes chaquimayensis n. sp.* wirft seine Erdhügel gern um die Luftwurzeln der Palmen herum auf, und in diesen vergrabenen Luftwurzeln ist der Lieblingsnistplatz von *Rh. taurus* Desn. In vermodernden, auf dem Boden liegenden Baumstämmen nagt *Rh. taurus* seine Gänge aus, aber nur auf der gegen den Boden hin liegenden feuchten Seite, während andere Termiten auf der obern Seite hausen.

Seine Nahrung besteht aus vermoderndem, von Pilz-Mycelien zersetztem Holz. Die beiden Soldatenformen können sich nicht selbst ernähren, sondern werden von den Arbeitern gefüttert. Wenn ein Soldat gefüttert werden will, stößt er mit einer zitternden Bewegung den Kopf gegen den Hinterleib eines Arbeiters, worauf dieser ihn alsbald füttert. (So benimmt sich auch einer der Termitophilen dieser Art, eine Aleocharide, wenn er gefüttert werden will.)

Die großen Soldaten benehmen sich ganz wie gewöhnliche Soldaten, indem sie die Gänge mit dem Kopf verstopfen und mit den Kiefern wild beißen. Die Gabelnasuti benehmen sich beim Öffnen des Nests ganz wie Nasutisoldaten, indem sie lebhaft umherlaufen und, wenn sie es können, z. B. die Hand des Eindringlings überschwemmen, so wie die Nasuti es zu tun pflegen. Die großen Soldaten beschäftigen sich nie mit der Brut, aber die Gabelnasuti sind den Arbeitern behilflich, Eier und Larven zu tragen. Die Zahl der Gabelnasuti in einem Nest ist sehr groß, vielmals größer als die der großen Soldaten, die verhältnismäßig gering ist.

Die Schwärmzeit ist im November. Im November, Dezember und Januar gibt es keine vollentwickelten Nymphen, sondern die

Nymphenlarven befinden sich da auf einer niedern Entwicklungsstufe.

Fundort: Chaquimayo (Provincia de Carabaya, Peru).

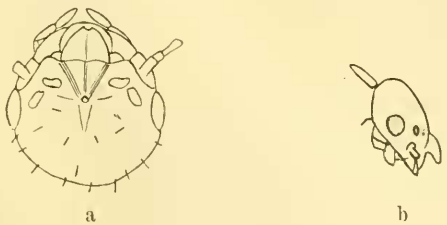
Rhinotermes marginalis (Linné) Hag.

Imago (flügellos).

Körperlänge	♂ 6,3 mm;	♀ 7,6 mm
Kopflänge	—	1,9
Kopfbreite	—	1,84

Kopf braun, vorn und unten rostgelb, spärlich mit Borsten besetzt. Dorsale Körpersegmentplatten mit ziemlich zahlreichen Borsten, besonders am Hinterrand der Platten. Ventrale Hinterleibsplatten ein wenig dichter behaart mit wenigen längern Borsten am Hinterrand. Flügelschuppen braun behaart. Thorax und Abdomen oben braun, unten rostgelb. Beine rostgelb.

Kopf von oben beinahe kreisrund (Fig. F a). Facettenaugen mittelgroß; Ocellen oval. Fontanelle sehr nach vorn gelegen, in derselben Transversale wie die Ocellen. Von der Fontanelle gehen, gegen den Clypeus divergierend, 2 durch 3 parallele dunkle Linien markierte Rinnen aus. Die triangulär Partie zwischen



a b

Fig. F.

Kopf der Imago von *Rhinotermes marginalis* (Linné) Hag.
a Von oben. 12 : 1. b In Seitenansicht. 6 : 1.

diesen Rinnen und dem Hinterrand des Clypeus bildet einen erhabenen Frontalteil, der mit einer medialen Rinne versehen ist. Er geht in den nasenförmig nach vorn und oben gestreckten Clypealteil über. Kopf vor den Ocellen mit 2 querliegenden Chitinverdünnungen. Der Clypeus besteht aus 3 Partien: einem medialen, schnabelförmig ausgestreckten Spitzenteil (Fig. F b) und an seiner Basis an jeder Seite einem abgerundeten Zipfel, der dem geteilten

Basalteil des Clypeus entspricht. Der Spitzenteil vorn ein wenig ausgerandet, der Länge nach gefurcht. Oberlippe wohlentwickelt zungenförmig, basal ein wenig verschmälert.

Mandibeln wie bei dem Arbeiter: die rechte mit 2 großen Spitzzähnen, dazwischen ein sehr kleiner Zahn, und basal mit 2 gegeneinander ein wenig stumpfwinklig gestellten Kauteilen; die linke mit 3 gut entwickelten Spitzzähnen, einem spitzen nach hinten gerichteten Mittelzahn und einem großen (ein wenig komplizierten) Basalzahn. Antennen mit mehr als 15 Gliedern [1]) (vielleicht 21?). Das 2. Glied nicht einmal halb so groß wie das 3., das 4. halb so groß wie das 3., das 5. so groß wie das 4.

Pronotum ein wenig sattelförmig, mehr als doppelt so breit wie lang, viereckig mit abgerundeten Ecken, besonders an den Rändern mit Borsten besetzt, ein wenig schmäler als der Kopf. Die vordern Flügelschuppen groß, die vordere Hälfte der hintern, die viel kleiner sind, überdeckend.

Soldat (Gabelnasutus).

Körperlänge	3,0	mm
Kopflänge (mit der Gabel)	1,35	
Kopfbreite	0,55	
Länge der Gabel	0,5	
Antennenlänge	1,7	
Länge des Pronotums	0,31	
Breite „ „	0,49	

Das ganze Tier rostgelb. Kopf mit einzelnen Borsten. Hinterleib mit Borsten, besonders an den Hinterrändern der Segmentplatten. Unten außerdem auch mit kürzerm Haarkleid.

Kopf von oben umgekehrt eiförmig, seine größte Breite vor der Mitte. Hinterrand ziemlich quer, abgerundet. Da, wo der Kopf seine größte Breite hat, mit einem ziemlich plötzlichen Einschnitt. Von dem Vorderrand des Kopfs mit einer langen, schmalen, basal von den Seiten zusammengedrückten Verschmälerung (Clypeus und Oberlippe), die an der Spitze mit einer horizontalen Gabel endet. Gabelspitzen dicht, kurz behaart. Mandibeln rudimentär, kurz, spitz, gerade. Antennen 14gliedrig. Das 1. und 3. Glied beinahe gleich

1) Bei denjenigen Exemplaren, die mir zur Verfügung standen, waren die Antennen abgerissen (oder von den Arbeitern abgebissen?). Bei einer neotenischen Königin waren 21 Glieder vorhanden.

lang, das 4. Glied länger als das 2., aber bedeutend kürzer als das 3. Apical erweitern sich die Antennenglieder ein wenig.

Notalplatten alle horizontal. Der Vorderrand des Pronotums ganzrandig, die vordern Seitenränder schwach konkav; Seitenecken und Hinterrand ziemlich abgerundet. Beine (sehr) lang mit langen Borsten. Abdominalprozesse wohlentwickelt, mit langen Borsten.

Arbeiter.

Körperlänge	4.5 mm
Kopflänge	1.26
Kopfbreite	1.2

Kopf schwach strohgelb, dünn mit Borsten besetzt. Thorax und Abdomen grauweiß mit Borsten besonders am Hinterrand der Segmentplatten.

Kopf abgerundet. Clypeus aufgetrieben, mit Längsfurche. Spitzenpartie desselben klein, linsenförmig. Labrum zungenförmig. Mandibeln kurz, breit: die rechte mit 2 größern Spitzenzähnen und dazwischen mit einem kleinern; danach kommen 2 lange scharfe (m. o. w. schneidende) Schneiden, die sich nicht viel über das Niveau des Kiefers erheben. Die linke Mandibel mit 3 ungefähr gleich großen Spitzenzähnen und einem nach hinten gerichteten Mittelzahn und dahinter eine mit einem Zahn bewaffnete Schneide (s. Fig. Eb).

Pronotum sattelförmig mit aufsteigendem Vorderteil.

Neotenisches Individuum.

Körperlänge	8.6 mm
Abdominalbreite	2.4

Hellbraungelb. Keine Flügelscheiden vorhanden. Meso- und Metanotum sind aber auf den Seiten nach außen und hinten erweitert, ohne daß man jedoch von Flügelscheiden sprechen kann. Prothorax breit, mit ein wenig konkaven vordern Seitenrändern und ein wenig angerandetem Hinterrand.

Es scheint mir fraglich, ob dieses Individuum von einer Nymphe herzuleiten ist. Die Entwicklung des Meso- und Metanotums scheint dagegen zu sprechen. Ich lasse diese Frage offen, da ich kein Material habe, um eine genauere Untersuchung vorzunehmen.

Rhinotermes marginalis (Linné) Hagen wurde von Hagen nach 2 getrockneten Männchen aus Surinam neu beschrieben, von denen das

eine im Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrt wird. Ein Vergleich mit diesem ergab die Identität.

Rh. marginalis steht *Rh. taurus* ziemlich nahe, unterscheidet sich aber durch kleinern Wuchs und vor allem durch Fehlen von größern Soldaten.

Rhinotermes marginalis nistet in vermoderndem Holz, wie es scheint, ohne eigentliche Nester zu bauen. Er stimmt bezüglich seiner Gewohnheiten mit *Rh. taurus* überein.

Da ich im Dezember junge flügellose Geschlechtstiere gefunden habe, so dürfte die Schwärmzeit im Oktober oder November liegen.

Fundort: Chaquimayo (Tal des Rio San Gaban, Peru).

Gattung *Leucotermes* Silv.

Die Gattung *Leucotermes* wurde von Silvestri 1901 vorläufig aufgestellt. Die definitive Begründung der Gattung geschah in seiner größern Arbeit (1903). *Leucotermes* wurde von Wasmann (1902, 1) als Gattung anerkannt. Desnaux aber stellt sie (1904, 5) als Untergattung der Gattung *Termes* an der Seite von *Arrhinotermes* (Wasmann) und *Coptotermes* Wasmann auf. 2 amerikanische Arten sind bekannt.

Leucotermes tenuis (Hag.) Silv.

Imago. ♀.

Körperlänge mit Flügeln	13,3—13,7 mm
„ ohne Flügel	6,1
Kopflänge	1,3
Kopfbreite	1,0
Länge des Pronotums	0,54
Breite „ „	0,9
Länge der Antennen	2,0

Außer bezüglich der Größe sind meine Exemplare von den Silvestri'schen verschieden, indem die Mediana nicht einfach verläuft, sondern 3 Äste abgibt. Die Submediana schickt außerdem nicht weniger als 12 Zweige nach dem Hinterrand des Flügels (nach Silvestri 8).

Soldat.

Körperlänge	(3.7—) 4,8 (—6.0) mm
Kopflänge	2,0
Kopfbreite	0,9
Mandibellänge	0,9
Länge der Antennen	1.4
Länge des Pronotums	0,5
Breite „ „	0,8
Abdominalbreite	0,8

Hauptsächlich durch ihre Größe von *L. tenuis* (Hag.) Silv. verschieden. Die Antennen sind jedoch gewöhnlich 16gliedrig, obschon 17gliedrige Individuen vorkommen. Die linke Mandibel basal mit einem wohl entwickelten stumpfen Zahn hinter den 4 kleinen Zähnchen. Am Vorderkopf mit einer deutlichen dunklen Fontanelle, Schenkel und Tarsen ziemlich stark abgeplattet. Beine kurz.

Arbeiter.

Körperlänge	(4.2—) 5.4 mm
Kopflänge	1,4
Kopfbreite	1.08
Antennenlänge	1,35
Abdominalbreite	1,1

Stimmt mit dem Arbeiter von *L. tenuis* (Hag.) Silv. nach der Silvestri'schen Beschreibung überein.

Obschon meine Exemplare in den oben erwähnten Punkten von den Silvestri'schen differieren, halte ich sie doch für zu derselben Species gehörig.

Diese Art baut auch in Bolivia und Peru keine eigentlichen Nester, sondern nistet in der Erde, besonders da, wo trockene, vermodernde Baumzweige vorhanden sind. Wenn man solch einen Baumzweig abbricht, so kommen die Soldaten hervor und stoßen mit ihren langen Mandibeln nach allen Richtungen hin. Die Wirkungen der Mandibeln kann man leicht erkennen, wenn man z. B. eine Termite von einer andern Art zu den *Leucotermes* tut. Augenblicklich wird sie von einem Soldaten mit den Mandibeln wie mit einem Speer durchbohrt. Ich habe nie den *Leucotermes* mit den Kiefern beißen sehen, sondern letztere fungieren wahrscheinlich als eine Art Stoßwerkzeuge. In den Nestern des *Leucotermes* findet man oft Gänge, die mit großen

madenähnlichen, weißen Nymphen angefüllt sind. Der bolivianisch-peruanische *L. tenuis* tapeziert wie der argentinische (nach SILVESTRI) seine Gänge mit seinen weißlichen Excrementen aus.

Das Schwärmen fällt zwischen Oktober und November. Diese Art kommt nur an den höhern trocknern Stellen auf der Ostseite der Cordilleren vor, da wo die Montaña-Höhen durch eine trockene Gras- oder Buschsteppe charakterisiert sind. In den eigentlichen Urwäldern kommt sie nie vor.

Über das Zusammenleben von *L. tenuis* mit andern Termiten siehe unten.

Fundort: Mojos, Tuiche (Prov. de Caupolican, Bolivia), San Juan del Oro (Prov. de Sandia, Peru).

Gattung *Cylindrotermes n. g.*

Vorläufig stelle ich keine Gattungsdiagnose für diese neue Gattung auf, ich weise nur auf die für die bekannte Art gegebene Beschreibung hin.

Cylindrotermes steht *Leucotermes* ziemlich nah. Die *Cylindrotermes*-Soldaten unterscheiden sich jedoch von den *Leucotermes*-Soldaten durch kürzere Kiefer und 12gliedrige Antennen.

Der *Cylindrotermes*-Arbeiter unterscheidet sich von dem *Leucotermes*-Arbeiter durch nur 2 spitze Zähne auf dem linken Kiefer und durch 13gliedrige Antennen.

Cylindrotermes nordenskiöldi n. g. n. sp.

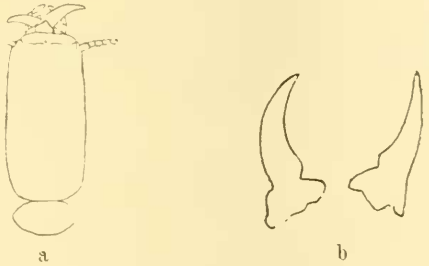
Soldat.

Körperlänge	3,9 mm
Kopflänge	2,0
Kopfbreite	0,9
Länge des Pronotums	0,45
Breite des Pronotums	0,7

Kopf strohgelb mit schwarzen Kiefern, ziemlich dicht behaart. Thorax und Abdomen graugelb, mit kurzen Borsten oder Haaren bekleidet.

Kopf mit parallelen Seiten (Fig. G a), vor den Antennen plötzlich sich verengend. Die Frontallinie gleich hinter den Antennenwurzeln stumpfwinklig niedergebogen. Clypeus stark geneigt, einen ziemlich stumpfen Winkel mit dem Frontalteil des Kopfes bildend. An der

hintern Clypealgrenze mit einer undeutlichen Fontanelle. Clypeus mit sehr schmalem schwächer chitinisiertem Spitzenteil. Labrum zungenförmig, mit geraden oder unbedeutend ausgerandeten vordern



a b

Fig. G.

a Kopf des Soldaten von *Cylindrotermes nordenskiöldi n. sp.* 12 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Seitenrändern. Mandibeln einfach (Fig. G b), ziemlich kurz, säbelförmig gebogen, mit einer basalen Einschnürung. Antennen 12gliedrig. Das 2. Glied länger als das 3. und ungefähr so lang wie das 4.; das 5. Glied ein wenig länger als das 4.

Pronotum mit ein wenig aufgerichteter Vorderpartie. Der Vorderrand schwach ausgeschnitten. Die vordern Seitenränder hinten mit einem deutlichen scharfen Einschnitt. Die Seitenecken und der Hinterrand abgerundet. Meso- und Metanotum mit abgerundeten Ecken. Hinterleib von der Breite des Kopfs.

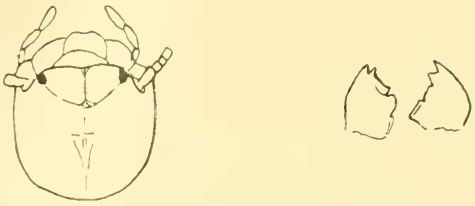
Arbeiter.

Körperlänge	3,8 mm
Kopflänge	1,0
Kopfbreite	0,9
Antennenlänge	1,0
Abdominalbreite	1,2

Kopf schwach weißlich-gelb, ziemlich stark behaart. Der Körper grauweiß mit durchscheinendem Darminhalt.

Kopf mit parallelen Seiten (Fig. H a) und abgerundeten Hinterecken. Clypeus aus zwei Teilen bestehend: einem großen Basalteil und einem wohlentwickelten Spitzenteil. Der Basalteil erstreckt sich mit einem stark konvexen Hinterrand ziemlich weit nach hinten. Der Vorderrand ist ziemlich gerade. Der Basalteil in der Mittellinie mit einer tiefen Furche, die sich auf die Stirn schwach an-

gedeutet fortsetzt. Der Spitzenteil ist sichelförmig. Labrum zungenförmig mit schwach ausgerandeter Spitze. Die Mandibeln sind kurz, (Fig. H b) breit, mit ziemlich stark gebogenem Außenrande. Die



a b

Fig. H.

a Kopf des Arbeiters von *Cylindrotermes nordenskiöldi n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer derselben. 23 : 1.

rechte mit 2 Spitzenzähnen und dahinter mit 2 scharfen schneidenden Schneiden; die linke mit 2 Spitzenzähnen und dahinter mit einer schiefen Schneide, die in einen kleinen Zahn ausläuft; darauf folgt ein abgerundeter Basalzahn. Antennen 13gliedrig; das 2. Glied länger als das 3. und ungefähr so lang wie das 4.

Pronotum mit stark winklig aufgerichteter Vorderpartie und ganzrandigen Vorder- und Seitenrändern. Das letzte von oben sichtbare Abdominalsegment ist an der Spitze schwach 2lappig.

Diese Art habe ich nur einmal vorgefunden und zwar in einem Baumstumpf in einer Bananenpflanzung, wo sie in geringer Zahl vorkam. Über ihre Lebensweise kann ich deshalb nichts berichten.

Fundort: Tuiche, Prov. de Caupolican, Bolivia. Mai 1904.

Gattung *Termes* (L.) Silv.

Die Gattung *Termes* wurde 1752 von Linné aufgestellt. Später hat sie große Umwandlungen erlitten. 1858 wurde von Hagen die Linné'sche Gattung in 2 Gattungen, *Termes* und *Eutermes*, geteilt. Diese Einteilung wird in der Hauptsache noch von Sjöstedt (1900) und Desneux (1904, 5) benutzt. Wasmann (1897, 2) zerteilte die alte Linné'sche Gattung *Termes* in 10 Untergattungen, die von Silvestri (1901) und von ihm selbst (1902, 1) zu Gattungen erhoben wurden. Der südamerikanische Teil der Gattung *Termes* (L.) Silv. enthält bis jetzt 6 Arten.

Termes dirus Klug.

Imago.

Körperlänge mit Flügeln	34,5—40 mm
Körperlänge ohne Flügel	15,3
Kopfbreite	3.6
Antennenlänge	6,5
Länge des Pronotums	2
Breite des Pronotums	4,4
Abdominalbreite	4,5
Länge der Vorderflügel	31
Länge der Hinterflügel	30
Länge der Hintertibien	5,8

Ist von *T. dirus* Hagen's durch das Verhalten der Antennen ein wenig verschieden, indem bei meinen Exemplaren das 3. Glied größer ist als das 2. und das 4.

Junge Königin.

Länge	21 mm
Abdominalbreite	5

Erwachsene Königin.

Länge	47 mm
Abdominalbreite	12

Soldat.

Körperlänge	14 mm
Kopflänge	6,2—6,6
Kopfbreite	5,2—5,5
Antennenlänge	5,7
Länge der Hintertibien	4,5

Die entsprechenden Maße der Silvestri'schen Typen sind: 17, 9. 6. 7. 5 mm. Meine Soldaten sind daher viel kleiner als die Silvestri'schen. Übrigens stimmen sie gut mit der Beschreibung Silvestri's überein. Von seiner Figur (tab. 2, fig. 75) zeigen sie jedoch einige Differenzen, so z. B. ist der Spitzenteil des Labrums nicht so groß, und die Zähne der Mandibeln sind viel kräftiger.

Großer Arbeiter.

Körperlänge	8,6 mm
Kopflänge	4.3
Kopfbreite	3.3
Antennenlänge	6.6
Abdominalbreite	3
Länge der Hintertibien	4.4

Die entsprechenden Maße bei Silvestri sind 11,5, 4.2, 3.5, 8, 3.5 und 4,5. Die einzigen Maße, die Differenzen von einiger Bedeutung ergeben, sind die der Körperlänge und die der Antennenlänge. Die große Körperlänge der Silvestri'schen Form wird durch die Entwicklung des Abdomens bedingt und ist von keiner Bedeutung. Die Länge der Antennen kann auch individuell variieren. Stimmt übrigens gut mit der Silvestri'schen Beschreibung überein.

Kleiner Arbeiter.

Körperlänge	8,5 mm
Kopflänge	3,3
Kopfbreite	2,7
Antennenlänge	4,5
Abdominalbreite	3,3
Länge der Hintertibien	3,4

Die entsprechenden Maße bei Silvestri sind 9,5, —, 2,6, 5.5, 3,2 und 3.5. Diese Größendifferenzen sind indessen von geringer Bedeutung. Von andern Verschiedenheiten ist nur zu erwähnen, daß die Antennen 19gliedrig sind (bei Silvestri's Typen 20gliedrig).

T. dirus Klug kommt auf den östlichen Abhängen der bolivianischen und peruanischen Cordilleren nur in einer Zone vor, wo der Boden aus steiniger Tonschiefererde besteht. Diese Zone verläuft da, wo die trockne Steppenformation in die obere Urwaldformation übergeht. In den Urwald dringt diese Art nie ein. Besonders an den obern Teilen der „Serros" sieht man sehr häufig ihre graugelben Nester, von denen in der ökologischen Abteilung berichtet wird.

Schwärmzeit: Oktober und November.

Fundorte: Mojos, Santa Cruz, Pata (Provincia de Caupolican, Bolivia). Juan del Oro (Tambopata-Tal, Peru).

Termes chaquimayensis n. sp.

Soldat.

Körperlänge	15 (—17) mm
Kopflänge	7.2
Kopfbreite	6
Antennenlänge	7
Länge der Hintertibien	5.7

Kopf braungelb mit schwarzen Kiefern. Kopf nach hinten am breitesten, vorwärts sich verengend. Frontaltubus unbedeutend entwickelt. Clypeus ziemlich abgerundet. Labrum mit rektangulärem Basalteil, mit ein wenig ausgezogenen Vorderecken und kurzem dreieckigen Spitzenteil. Antennen braun, 19gliedrig; das 2. Glied ungefähr so lang wie das 3.; das 4. kürzer als das 3. Mandibeln wie bei *T. dirus* Klug. Kopf mit kurzen Borsten ziemlich stark bekleidet.

Pronotum vorn mit einer Ausrandung. Die Notalplatten stimmen mit denen von *T. dirus* Klug überein.

Großer Arbeiter.

Körperlänge	11.3—13.5 mm
Kopflänge	4.0
Kopfbreite	3.3
Antennenlänge	7.2—8
Abdominalbreite	4
Länge der Hintertibien	4.5—5.2

Kopf abgerundet, rostgelb. Clypeus ziemlich schmal, linsenförmig, ein wenig aufgeschwollen, mit sehr schmaler Spitzenpartie, deren Vorderrand in der Mittellinie eine schwache Ausbiegung besitzt. Labrum und Clypeus bilden zusammen ein Fünfeck. Die Labralspitze mit einer unbedeutenden, weißlichen Spitzenpartie. Der rechte Kiefer mit 3 spitzen Zähnen und 1 stumpfen Basalzahn; der linke mit 2 Spitzenzähnen und 2 Basalzähnen. Antennen 20gliedrig; das 2. Glied so groß wie das 3. und größer als das 4. Die 2 ersten Glieder weiß, die übrigen rostbraun.

Die Seitenecken der Notalplatten spitz ausgezogen. Thoracal- und Abdominalsegmente mit Borsten besetzt, schwach graubraun.

Kleiner Arbeiter.

Körperlänge	9,2—10,8 mm
Kopflänge	3
Kopfbreite	2,54
Antennenlänge	4,5—5
Abdominalbreite	3,7
Länge der Hintertibien	3,2

Kopf abgerundet, rostgelb, mit runder Fontanelle. Clypeus aufgetrieben mit Medialfurche und schmaler Spitzenpartie. Labrum zungenförmig. Die Antennen 19gliedrig; das 2. Glied ein wenig kleiner als das 3.; das 3. größer als das 4. Das 3. Glied mit einer falschen Gliedabgrenzung.

Thorax rostgelb; die Notalplatten mit spitzen (Vorder- oder) Seitenecken. Hinterleib schwach rostgelb mit durchscheinendem Darminhalt.

Ich habe diese Species mehr aus biologischen als aus systematischen Gründen aufgestellt, obschon auch bezüglich der Strukturverhältnisse ziemlich bedeutende Verschiedenheiten vorhanden sind.

In der Lebensweise aber sind so große Verschiedenheiten vorhanden, daß dies die Aufstellung der Species vielleicht mehr als genügend motiviert. Die beiden Formen *T. dirus* KLUG und *T. chaquimayensis n. sp.* sind vikariierende Arten; die erstere kommt in Bolivia und Peru nur auf Lehmschieferboden, die letzte nur auf rotem Sandschlammboden vor. Die erstere ist an trockene, hohe Lokalitäten gebunden, die letztere kommt nur auf feuchten Waldebenen vor. Die erste Bedingung der erstern Art ist offene Gras- oder Gebüschsteppe, letztere ist ein typischer Urwaldbewohner. Auf den Ostabhängen der bolivianischen und peruanischen Cordilleren kommen diese Arten nie vereint vor, sondern sind immer durch eine breite Zone voneinander getrennt. In diese Zone dringt weder die eine noch die andere Art ein. Die Grenze zwischen den beiden Arten ist eine rein geologische und folgt der Grenze der Schieferformation und der Sandsteinformation. Daß es eine breite neutrale Zone zwischen den Verbreitungsgebieten der beiden Arten gibt, beruht darauf, daß *Termes dirus* nicht in die Urwälder, auch wenn sie innerhalb der Schieferformation gelegen sind, einzudringen vermag, während *T. chaquimayensis* die Sandsteinformation nicht verlassen kann.

Aber auch bezüglich des Nestbaues sind große Differenzen vorhanden. Über diese wird später berichtet.

Schwärmzeit unbekannt.

Fundorte: Tuiche-Tal in der Nähe von Buturu, Cocos-Tal, Tambopata-Tal von Rio Azata bis Rio Tavara (Provincia de Caupolican, Bolivia), Llinquipata, Chaquimayo im Tal des Rio San Gaban (Provincia de Carabaya, Peru).

Gattung *Cornitermes* (Wasm.) Silv.

Wasmann stellte (1897, 2) die Untergattung *Cornitermes* auf. Silvestri erhob diese Untergattung (1901, 1903) zur Gattung. Sjöstedt (1900, 1904) und Desneux (1904, 5) sind jedoch der Ansicht, daß diese Gattung am besten in der alten Hagen'schen Gattung verbleibt.

11 südamerikanische *Cornitermes*-Arten sind bekannt.

Cornitermes cornutus n. sp.

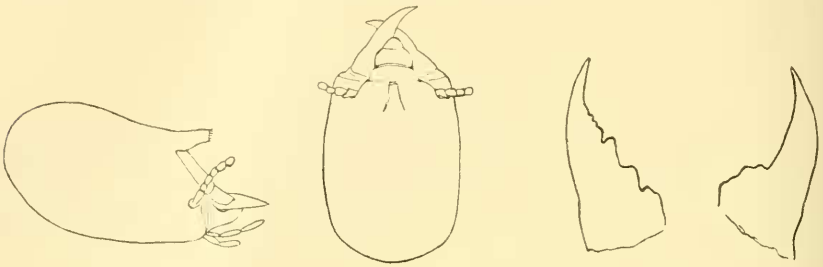
Soldat.

Körperlänge	5,4 mm
Kopflänge	2,7
Kopfbreite	1,6

Kopf rostgelb mit schwarzen Mandibeln und rostgelben Antennen. Kopf mit spärlichen Borsten sowohl auf der Stirn wie auf den Seiten, auf Clypeus und auf Labrum besetzt. Körper schwach rostgelb. Pronotum schief gestellt mit ziemlich langen Borsten am Vorderrand und auf der vordern Hälfte desselben. Dorsale Abdominalplatten mit Borsten besonders an dem Hinterrand bekleidet. Ventralplatten sowohl mit kürzern Borsten über die ganze Platte überzogen wie mit längern hervorstehenden an den Hinterrändern der Platten bekleidet. Darminhalt grauschwarz durchscheinend.

Kopf (Fig. J a u. b) mit parallelen, nur vor der Mitte allmählich schwach konvergierenden Seiten. An der Stirn mit einem wohlentwickelten Frontaltubus, dessen stumpfe Spitze mit kurzen Borsten besetzt ist. Basis des Tubus nicht breit. Die Frontallinie vom Hinterkopf bis zur Tubusspitze beschreibt eine nur leicht konkav gebogene Linie. Von dem vordern Rand der Tubusbasis lehnt der Kopf mit Clypeus schief nach unten. Clypeus vorn quer abgeschnitten, mit einer unbedeutenden bandförmigen weißen Spitzen-

partie. Labrum mit einer breiten, stark chitinisierten Basalpartie mit abgerundeten Seitenrändern und einer schmälern zungenförmigen weißlichen Spitzenpartie. Die rechte Mandibel (Fig. J c) mit ungezahntem Spitzenteil und einem großen Basalteil mit 2—3 kleinern Höckern; die linke mit 3—4 kleinsten Zähnen vor dem Mittelzahn



a b c

Fig. J.

a u. b Kopf des Soldaten von *Cornitermes cornutus n. sp.* 12 : 1.
c Kiefer desselben. 23 : 1.

und hinter diesem mit einem größern Zahn. Der Basalteil mit 2 runden Zähnen. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied unbedeutend länger als das 3., das 3. so groß wie das 4.

Vorderrand des Pronotums unbedeutend ausgerandet, mit Borsten besetzt; vordere Seitenränder an den Seitenecken mit einem tiefen Einschnitt.

Arbeiter.

Körperlänge	3,9 mm
Kopflänge	1,4
Kopfbreite	1,12

Kopf strohgelb, dünn mit Borsten besetzt. Körper graulich-weiß mit schwachem gelbem Ton. Darminhalt grauschwarz durchscheinend. Pronotum mit Borsten am Vorderrand. Abdominalplatten besonders am Hinterrand und an den Körperunterseiten, wo auch vorwärts gerichtete Haare am Hinterrand der Segmente vorhanden sind, mit Borsten besetzt.

Kopf abgerundet, mit der größten Breite in der Höhe der Antennenwurzeln. Mit runder, weißer Fontanelle. Die Basalpartie des Clypeus mit konvexem, bogenförmigem Hinterrand und ziemlich querem Vorderrand, aufgetrieben, mit medialer Längsfurche. Spitzenpartie

sichelförmig. Die rechte Mandibel (Fig. K) mit 2 wohlentwickelten Spitzenzähnen, einem undeutlichen Mittelzahn und einem Basalzahn, der vorn 2—3 kleinste Zähne und hinten einen größern Zahn besitzt;

Fig. K.
Mandibeln des Arbeiters von *Cornitermes cornutus n. sp.* 23 : 1.

die linke mit 2 Spitzenzähnen, einem ziemlich großen schneidenden Mittelzahn, der von dem Basalzahn durch eine tiefe Furche getrennt ist, und einem großen, ziemlich spitzen Basalzahn. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied sehr unbedeutend länger als das 3., das 3. länger als das 4.

Vorderrand des Pronotums unbedeutend ausgerandet. Mit einem tiefen Einschnitt an den vordern Seitenrändern nahe den Seitenecken. Hinterleib dick, besonders in sagittaler Richtung.

Scheint *Cornitermes similis* (Hag.) Wasm. nahe zu stehen, ist jedoch viel kleiner und an den Antennen leicht zu unterscheiden. Von *Cornitermes striatus* (Hag.) Silv. unterscheidet sich *C. cornutus* u. a. dadurch, daß die Basis des Frontaltubus nicht breit ist und daß das 3. Glied der Antennen ungefähr so lang ist wie das 2.

Fundort: Tuiche (Provincia de Caupolican, Bolivia).

Cornitermes pilosus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	7,2 mm
Kopflänge	3,6
Kopfbreite	2—2,2
Länge des Frontaltubus	0,31
Länge des Prothorax	0,5
Breite des Prothorax	1,1

Kopf gelbbraun mit schwarzen Mandibeln. Körper strohgelb. Hinterleib mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt. Kopf dicht haarig mit sehr kurzen Haaren und einigen größern Borsten. Antennen, Labrum und Palpen mit Haaren und Borsten besetzt. Pronotum wenigstens an den Rändern mit ziemlich langen Borsten; ebenso Meso- und Metanotum. Hinterleib außer mit einem ziemlich dichten kürzern Haarkleid, auch mit zahlreichen längern Borsten.

Kopfseiten parallel (Fig. L a u. b). Hinterecken abgerundet. An der Stirn, kurz hinter den Antennen, mit einem kurzen Frontaltubus. Clypeus kurz, vorn beinahe geradlinig mit abgerundeten Vorderecken. Labrum besteht aus einem trapezförmigen stark chitinisierten Basalstück mit abgerundeten Vorderecken; Spitzenteil zungen-

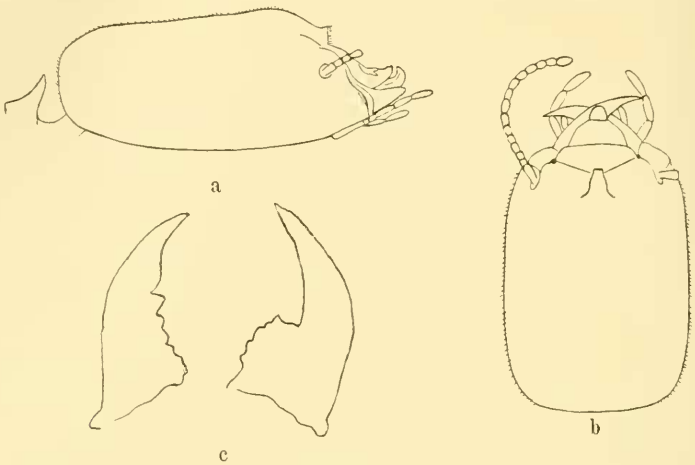


Fig. L.
a u. b Kopf des Soldaten von *Cornitermes pilosus n. sp.* 12 : 1.
c Kiefer desselben. 23 : 1.

örmig, weiß. Die rechte Mandibel (Fig. L c) mit einem großen, breiten, kleinbezahnten Basalteil und einem säbelförmig gebogenen, unbezahnten Spitzenteil. Die linke mit bedeutend kürzerm zahnlosem Spitzenteil. Der Basal- und der Spitzenteil voneinander nicht scharf getrennt. Der Basalteil beginnt vorn mit einem größern Zahn, danach folgen 4—5 kleinere. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied unbedeutend länger als das 3., das 4. wie das 3.

Pronotum schwach sattelförmig, doppelt so breit wie lang, mit ziemlich spitzen Seitenecken. Vorderrand mit schwacher Ausrandung. Vordere Seitenränder an jeder Seite mit einem tiefen Einschnitt in der Mitte. Hinterrand bogenförmig abgerundet.

Arbeiter.

Körperlänge	4,5 mm
Kopflänge	1,5
Kopfbreite	1,35—1,44
Thoracalbreite	0,9—1,1
Abdominalbreite	2,5—2,7

Kopf mit beinahe kreisrundem Umriß, strohgelb, oben dünn, an den Seiten kaum behaart. Mandibeln braun. Abdomen oben ohne oder mit einigen hintern Haaren, unten ziemlich stark behaart mit langen vorstehenden Borsten an den Hinterrändern der Segmentplatten. Thorax und Hinterleib weißlich-grau.

Stirn mit einer runden, weißen Fontanelle. Clypeus aufgetrieben, medial gefurcht, mit querem Vorderrand und kleiner Spitzenpartie. Labrum basal verengt, vorn bogenförmig abgerundet. Die rechte Mandibel (Fig. M) mit breitem, großem, ein wenig nach hinten

Fig. M.

Kiefer des Arbeiters von *Cornitermes pilosus n. sp.* 23 : 1.

gerichtetem Basalzahn und 2 großen wohlentwickelten Spitzenzähnen; die linke mit einem schief vorwärts gerichteten, kräftigeren Basalzahn und 2 Spitzenzähnen. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied unbedeutend größer als das 3., das 4. so lang wie das 3.

Pronotum mit stark aufsteigendem Vorderteil. Darminhalt schwarzgrau durchscheinend.

Diese Art kommt nur in den Urwäldern vor, wo sie ihre eigentümlichen Nester an Baumwurzeln baut. Diese Nester erinnern an die von Silvestri beschriebenen Nester von *Cornitermes cumulans* (Kollar) Wasm., indem darin große, weite Gänge vorhanden sind, die mit der Außenwelt kommunizieren. Die Nester von *C. pilosus n. sp.* erreichen jedoch nie die Dimensionen der Nester von *C. cumulans*. Vielleicht ist diese Art ein Pilzzüchter.

Fundort: Chaquimayo (Tal des Rio San Gaban, Provincia de Carabaya, Peru).

Cornitermes labralis n. sp.

Imago.

Körperlänge ohne Flügel	10—11 mm
Kopflänge	2
Kopfbreite	1,9
Länge der Vorderflügel	17

Scheitel- und Stirnteile des Kopfs dunkelbraun. Clypeus und Labrum ebenso, die Unterseite des Kopfs rostgelb. Pronotum ein wenig heller braun gefärbt als der Kopf. Dorsale Abdominalplatten lichtbraun, ventrale schwach rostgelb. Beine und Antennen rostgelb. Kopf glatt ohne Behaarung. Körper ziemlich dicht kurzhaarig.

Fig. N.
Kopf der Imago von *Cornitermes labralis n. sp.* 12 : 1.

Kopf (Fig. N a) abgerundet. Ocellen ziemlich nahe bei den Augen stehend. Stirn flach, in einem Keile an den Innenrändern der Ocellen aufsteigend, so daß diese ein wenig tubenförmig gehoben werden. Fontanellenöffnung dreieckig. Frontalnaht deutlich. Vor den Ocellen mit 2 und vor der Fontanelle mit 5 kleinern Chitinvertiefungen. Clypeus wohl entwickelt, stark aufgetrieben; der Vorderrand nach oben umgebogen, schwach chitinisiert, an jeder Seite mit breiten, kleinen Vorderecken. Labrum zungenförmig. Mandibeln wie beim Arbeiter (siehe unten). Antennen 17gliedrig; das 2. Glied größer als das 3., das 3. so groß wie das 4., das 5. größer als das 4.

Vorderflügel mit 9 Rippen von der Mediana und 8 von der Submediana. Die entsprechenden Zahlen für die Hinterflügel sind 6 und 9.

Junge Königin.

Körperlänge	20 mm.

Großer Soldat.

Körperlänge	8—9 mm
Kopflänge	4,0—4,3
Kopfbreite	2,2—2,3
Länge des Frontaltubus	0,09
Abdominalbreite	2,5
Breite des Pronotums	1,4—1.5

Kopf gelb mit pechbraunen Mandibeln, glatt. Pronotum beinahe glatt, gelb. Hinterleib weißlich-gelb. Darminhalt grauschwarz durchscheinend. Hinterleib haarig, hinten mit längern Haaren oder Borsten, unten auch mit vorwärts gerichteten Borsten am Hinterrand.

Kopf (Fig. O a u. b) von oben gesehen mit beinahe parallelen, nach vorn nur wenig konvergierenden Seiten. Von der Seite gesehen ist der Kopf länglich eiförmig. Dicht hinter den Antennenwurzeln mündet der kurze Frontaltubus. Clypeus kurz. Labrum

sehr stark entwickelt (1,4 mm), schief nach vorn und oben gerichtet, birnförmig, mit stark chitinisiertem Basalteil und schwach chitinisiertem Spitzenteil. Die Mandibeln (Fig. Oc) sind kräftig: die rechte mit 3 kleinern Zähnen basalwärts von der Mitte, die linke mit einem Einschnitt an der Basis des Spitzenteils. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied unbedeutend kürzer als das 3., das 3. so groß wie das 4.

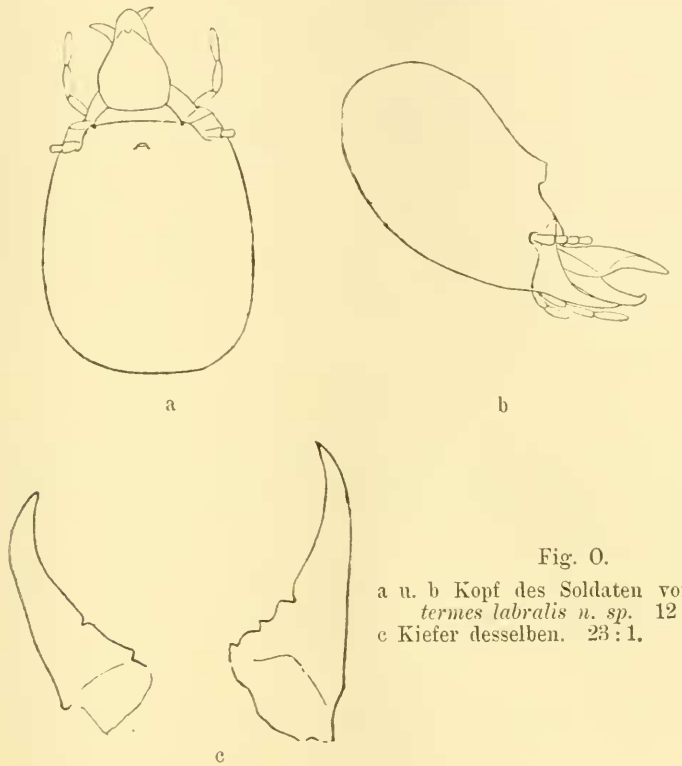


Fig. O.
a u. b Kopf des Soldaten von *Cornitermes labralis n. sp.* 12 : 1.
c Kiefer desselben. 23 : 1.

Pronotum vorn 2lappig, die Seitenecken spitz abgerundet. Hinterrand bogenförmig abgerundet. Pronotum stark aufsteigend, sattelförmig.

Kleiner Soldat.

Körperlänge	6,3 mm
Kopflänge	3,2

Das 3. Antennenglied länger als das 4., das von dem 3. nicht scharf abgegrenzt ist.

Arbeiter.

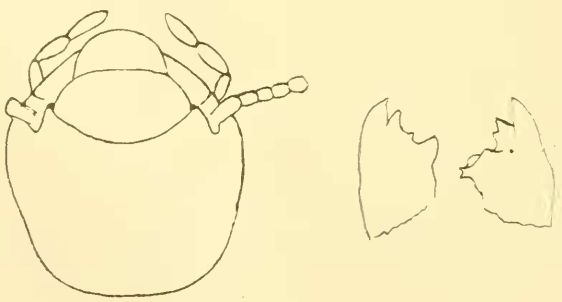
Körperlänge	5—6 mm
Kopflänge	1.5
Kopfbreite	1.3
Breite des Pronotums	0.9
Abdominalbreite	2,7

Kopf weißlich-gelb, mit wenigen Borsten. Abdomen weißlich, mit schwachem gelbem Ton, mit zahlreichen Haaren auf den Segmentplatten und auf der Bauchseite außerdem mit langen vorwärts gerichteten Borsten am Hinterrand der Segmentplatten.

Kopf rundlich mit Fontanelle. Der Basalteil des Clypeus medial gefurcht, hinten und vorn mit bogenförmigen Rändern. Der Spitzenteil sichelförmig. Labrum abgerundet. Die Mandibeln mit stark chitinisierten Zähnen. Die rechte mit 2 großen und 1 kleinern Spitzenzahn und einem unregelmäßig gezähnten Basalteil. Die linke mit 2 großen Spitzenzähnen, einem kleinern Mittelzahn und einem großen abgeflachten Basalzahn. Antennen 15gliedrig, das 2. Glied größer als das 3., das 3. wie das 4.

Pronotum stark aufsteigend, sattelförmig. Vorderrand ganzrandig, Seitenränder mit einem ziemlich tiefen Einschnitt nahe der Mitte. Hinterleib lang eiförmig, mit der größten Breite vor der Mitte.

Diese Art steht *Cornitermes longilabius* SILV. nahe, von dem sie jedoch leicht zu unterscheiden ist.



a b

Fig. P.

a Kopf des Arbeiters von *Cornitermes labralis n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

C. labralis n. sp. kommt in den Urwäldern Perus ziemlich selten vor. Er baut Nester aus Erdkarton (s. unten!).

Schwärmzeit im November bis Dezember.

Fundort: Chaquimayo (Tal des Rio San Gaban, Provincia de Carabaya, Peru).

Gattung *Capritermes* (Wasm.) Silv.

Diese Gattung wurde zuerst als Untergattung durch Wasmann (1897, 2) von der alten Linné'schen Gattung *Termes* abgetrennt. Von Silvestri (1901) zur Gattung erhoben, wurde sie von Wasmann (1902, 1) als solche anerkannt. Sjöstedt (1901) und Desneux (1904, 5) stellen die Gattung *Capritermes* zu der alten Untergattung *Eutermes* (Heer) Hagen.

Von südamerikanischen Arten sind nur 3 bekannt. Die einzige besser bekannte Art, *C. opacus*, variiert sehr und ist vielleicht in mehrere zu zerlegen.

Capritermes opacus (Hag.) Silv.

Diese Art scheint nach Silvestri sehr an Größe zu variieren. Silvestri beschreibt verschiedene Größenvariationen mit einer Kopflänge der Soldaten von 2,5 (*subsp. parvus*) bis 4,6 mm. Alle diese Formen sollen jedoch miteinander gut übereinstimmen. In der Beschreibung erwähnt Silvestri nichts von dem Haar- resp. Borstenkleid des Kopfs. Ich möchte nach einer der Silvestri'schen Typen, welche er mir gütigst zur Verfügung gestellt hat, seiner Beschreibung folgendes hinzufügen:

Kopf spärlich mit Borsten besetzt und außerdem vorn mit einem dünnen Kleid von beinahe mikroskopischen Haaren.

Unter meinen Exemplaren sind 2 verschiedene Lokalformen vorhanden, von denen die erste, die in trocknem Klima in der Gebüschsteppenregion bei Mojos in Bolivia gefunden ist, dem Silvestri'schen *Capritermes opacus* am nächsten kommt. Die andere Form aber, die in feuchtem Klima in den Urwäldern bei Rio San Gaban vorkommt, scheint von den Typen Silvestri's ein wenig zu differieren.

Capritermes opacus (Hag.) Silv.

Fundort: Mojos (Charupampa, Yanalomas).

Kopf glatt, nur spärlich mit Borsten bekleidet; kommt in 2 verschiedenen Größen zusammen vor.

Größerer Soldat (Fig. Qa).

Körperlänge	8,5 mm
Kopflänge	3,8
Kopfbreite	2,0

Kleiner Soldat.

Körperlänge	6,25 mm
Kopflänge	2,9
Kopfbreite	1,7

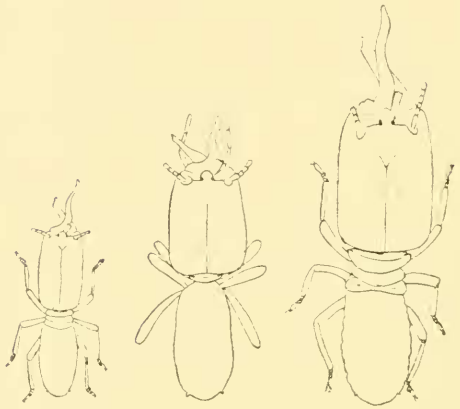


Fig. Q.

a *Capritermes opacus* (HAG.) SILV. 3 : 1.
b *Capritermes opacus villosus n. subsp.* A. 3 : 1.
c *Capritermes opacus villosus n. subsp.* B. 3 : 1.

Capritermes opacus subsp. villosus n. subsp.

Der Soldat, der in 2 nie zusammenlebenden Größen (A und B) vorkommt, unterscheidet sich von dem Soldaten von *C. opacus* dadurch, daß der Kopf dicht mit sehr kurzen Haaren bekleidet ist. Er stimmt übrigens gut mit *C. opacus* (HAG.) SILV. überein.

Soldat.

Maße	A (Fig. Qb)	B (Fig. Qc)
Körperlänge	10 mm	15,5 mm
Kopflänge	4,6	6,5
Kopfbreite	3,4	4,2

Bei meinen Exemplaren der Arbeiter von *C. opacus* (Hag.) Silv. haben die Antennen nur 15 Glieder; das 3. Glied hat aber eine Andeutung von Querteilung. Vielleicht sind diese Arbeiter nicht gut ausgewachsen.

Die Dimensionen der *opacus*-Arbeiter sind:

Körperlänge	4,5—5,2 mm
Kopflänge	1,8
Kopfbreite	1,5

Entsprechend den 2 Größen der Soldaten sind von *C. opacus subsp. villosus* 2 verschiedene Größen von Arbeitern vorhanden, die nie zusammen vorkommen.

Arbeiter.

Maße	A	B
Körperlänge	6,5 mm	7 mm
Kopflänge	2	2,1
Kopfbreite	1,6	1,8

Capritermes opacus subsp. villosus, dessen Lebensgewohnheiten ich ein wenig studiert habe, kommt überall in den Urwäldern vor, besonders unter gefallenen Baumstämmen, unter Steinen etc. Man trifft diese Form sehr oft da an, wo keine andern Termiten Gänge zu graben vermögen, z. B. da wo der Boden steinig oder von einem dichten Wurzelfilz durchsetzt ist. Abgesehen davon, daß die Mandibeln der Soldaten sehr gute Verteidigungsmittel und ebenso als Sprungwerkzeuge nützlich sind, sind sie vor allem gute Grabwerkzeuge, die beim Graben der Gänge benutzt werden. Ich stelle mir vor, daß sie besonders gut beim Graben im festern Boden oder in Wurzelfilz sein müssen, indem sie bald als Hebestangen, bald als Scheren fungieren. In den Gängen dieser Art trifft man nie Massen von Individuen an. Einige Arbeiter, 1 oder 2 Soldaten, 1 Nymphe und einige Larven sind alles, was man in der Regel antrifft. Die Soldaten sind immer an der Spitze des Zugs.

Unten bin ich der Auffassung entgegengetreten, daß *Capritermes* seine eigentümlichen Mandibeln wegen der symbiotischen Lebensweise erhalten hat. Wenigstens die südamerikanischen Arten der Gattung *Capritermes* leben in keinerlei symbiotischem Verhältnis. Silvestri hat ja gezeigt, daß *Capritermes opacus* eigene Nester besitzt, und damit ist ja auch diese in der Luft schwebende Hypothese beseitigt.

Fundort für *Capritermes opacus*: Mojos. Charupampa, Yanalomas (Provincia de Caupolican, Bolivia), für *C. opacus subsp. villosus*: Llinquipata, Chaquimayo (Tal des Rio San Gaban, Prov. de Carabaya, Peru).

Capritermes talpa n. sp.

Soldat.

Körperlänge mit Kiefern	9 mm
Kopflänge	4.5
Kopfbreite	2.4

Kopf (Fig. R a u. b) mit parallelen Seiten, langgestreckt, glatt mit einigen einzelnen Borsten oben und auf dem Mentum. Farbe gelb, vorn mit rostgelbem Ton. Mandibeln schwarz. Antennen braun. Thorax mit spärlichen Borsten. Abdomen oben und unten ziemlich stark borstentragend. Schenkel flach.

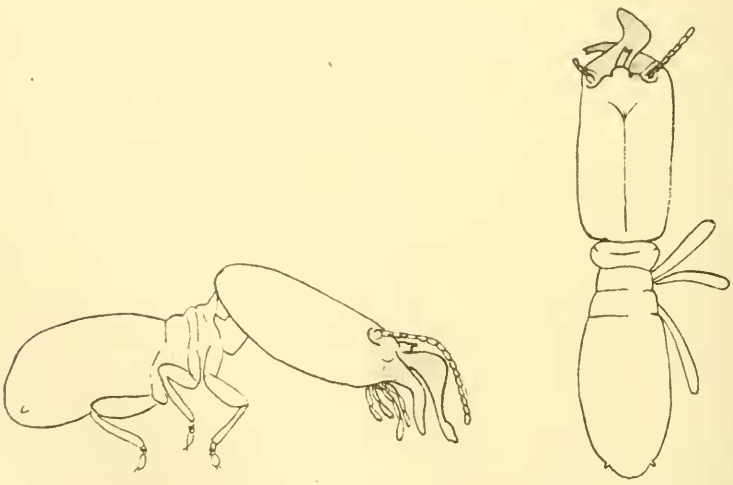


Fig. R.
Soldat von *Capritermes talpa n. sp.* 6 : 1.

Mit vorn gablig verzweigter Stirnfurche. Clypeus schmal zungenförmig. Labrum schmal, bandförmig mit etwas hervortretenden Außenrändern. Mandibeln asymmetrisch; die linke beinahe grad-

winklig nach unten gekrümmt, die rechte auch stark nach unten gebogen (siehe die Fig. 8a u. b). Antennen 16gliedrig; das 2. Glied so groß wie das 4., das 3. kürzer als das 2., das 5. länger als das 4.

Pronotum mit nicht besonders stark aufsteigendem, ganzrandigen Vorderteil. Seitenränder mit tiefem Einschnitt.

Arbeiter.

Körperlänge	5,5 mm
Kopflänge	1,5
Kopfbreite	1,27

Kopf (Fig. 8a) und Pronotum gelbweiß. Hinterleib grauweiß, weißfleckig. Vorn ist der Kopf rostfarbig. Mandibeln braunschwarz. Kopf mit einigen Borsten, glatt. Notalplatten mit einigen Borsten. Hinterleib oben und unten ziemlich stark mit Borsten bekleidet.

a b

Fig. 8.

a Kopf des Arbeiters von *Capritermes talpa n. sp.* 12 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Kopf abgerundet, mit der größten Breite vor den Antennenwurzeln. Clypeus mit linsenförmigem Basalteil, der medial eine Furche besitzt. Spitzenteil sichelförmig. Labrum zungenförmig, die Kiefer bedeckend. Mandibeln (Fig. 8b) stark chitinisiert, gebaut wie beim Arbeiter von *Cornitermes labralis*. Antennen ziemlich weit vom Seitenrand des Kopfs befestigt, 15gliedrig, das 2. Glied länger als das 3., das so lang wie das 4. ist.

Pronotum mit verhältnismäßig wenig aufsteigendem Vorderteil.

Diese Art unterscheidet sich von allen übrigen bekannten *Capritermes*-Arten durch die breiten, scharf nach unten gebogenen Kiefer der Soldaten.

C. talpa gräbt seine Gänge in loser Erde, und der Soldat benutzt dabei die Kiefer als Grabwerkzeuge. Sie sind wirklich sehr geeignet für diesen Zweck, wenn es sich darum handelt, in lockerm Boden zu graben. In festerm Boden aber tun sie keinen guten

Dienst, wovon ich mich experimentell überzeugt habe. Diese Art muß also auf Lokalitäten angewiesen sein, wo die Erde locker ist. — Die so eigentümlich gebildeten Mandibeln sind nicht nur gute Grabmittel, sondern leisten auch gute Dienste als Verteidigungswerkzeuge.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Gattung *Mirotermes* (WASM.) SILV.

Als Untergattung der Gattung *Termes* (L.) HAG. wurde *Mirotermes* von WASMANN (1897, 2) aufgestellt. SILVESTRI (1901, 1903) erhebt diese Untergattung zur Gattung.

Die Gattung enthält 4 südamerikanische Arten und 2 Unterarten.

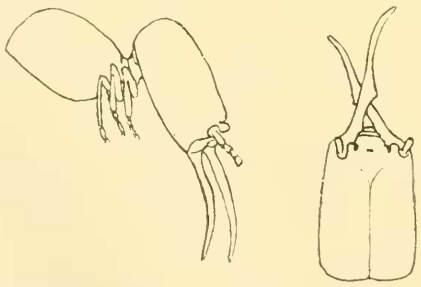
Mirotermes macrocephalus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	5,5 mm
Kopflänge	3,25
Kopfbreite	2
Länge der Mandibeln	2,55

Kopf hinten gelb, vorn mehr rostfarbig, oben mit wenigen Borsten, unten mit Borsten stark bekleidet. Pronotum und die obern und untern Abdominalplatten mit ziemlich starkem Borstenkleid, die untern außerdem mit längern hervorragenden Borsten am Hinterrand.

Kopf (Fig. T a u. b) mit geraden Seiten, vorn ein wenig sich verschmälernd. Vorn, innerhalb der Antennenwurzeln an jeder Seite



a b

Fig. T.

a Soldat von *Mirotermes macrocephalus n. sp.* 6 : 1.
b Kopf desselben von oben. 6 : 1.

mit einem ziemlich hohen, von den Seiten aus abgeflachtem Tuberkel. Clypeus kurz. Labrum wenig entwickelt. Mandibeln lang, in der Mitte mit einem Zahn (s. Fig. T!). Antennen 15gliedrig; das 2. Glied ein wenig länger als 3., das 3. ein wenig kürzer als das 4.

Pronotum mit stark aufsteigendem, vorn ausgerandetem Vorderteil.

Arbeiter.

Körperlänge	3,6—4 mm
Kopflänge	1,25
Kopfbreite	0,97

Kopf weißlich-gelb mit wenigen Borsten. Hinterleib weißlich-grau, mit zahlreichen Borsten. Darminhalt braungrau durchscheinend.

Kopf (Fig. U a) abgerundet. Clypeus linsenförmig mit Medialfurche. Spitzenpartie desselben mit 2 kurzen Seitenecken. Labrum zungenförmig. Mandibeln mit sehr stark entwickeltem ersten Zahn (s. Fig. U b). Antennen 14gliedrig; das 2. Glied ein wenig kürzer als das 3., das 4. kürzer als das 2. und 3.

Pronotum aufsteigend. Hinterleib kurz und dick.

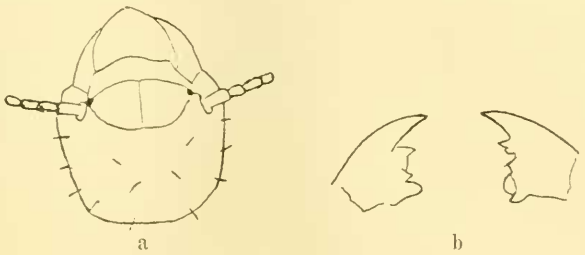


Fig. U.

a Kopf des Arbeiters von *Mirotermes macrocephalus n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Von *Mirotermes fur* Silv. ist diese neue Art durch das Verhalten der Kiefer der Soldaten sehr gut unterschieden. Durch *Capritermes orthognathus* Silv. ist *Mirotermes macrocephalus* mit der Gattung *Capritermes* verbunden.

Nur in der Steppenregion der Ostseite der Cordilleren von Bolivia gefunden. *M. macrocephalus* ist an ein trocknes Klima gebunden. In die feuchten Urwälder dringt er nie ein. Mit Hilfe der Mandibeln kann er Sprünge machen wie die übrigen *Mirotermes*-Arten.

Fundort: Mojos (Prov. de Caupolican, Bolivia).

Gattung *Spinitermes* (Wasm.) Silv.

Wasmann (1897, 2) stellt *Spinitermes* als Untergattung der Gattung *Termes* auf. Silvestri (1901, 1903) folgt ihm, indem er die Untergattung zur Gattung erhebt. Sjöstedt (1900) und Desneux (1904, 5) bringen diese Gattung zur Untergattung *Eutermes* (Heer) Hag. 4 südamerikanische Arten sind bekannt.

Spinitermes nigrostomus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	6,1 mm
Kopflänge	2,1
Kopfbreite	1,12
Mandibellänge	1,5

Kopf rostgelb mit schwarzer Mundregion und einem schwarzen Fleck auf der Unterseite des Kopfs an der Kehlregion. Kopf sehr dünn kurzhaarig. Körper grauweiß, am Thorax mit gelbem Ton, ziemlich dicht mit kurzen Haaren bekleidet. Hinterleib infolge des durchscheinenden Darminhalts grau.

Kopf (Fig. Va) mit parallelen Seiten. Stirn mit einer großen dreieckigen, breiten Spitze, deren sagittaler Vorderrand von vorn aus ein

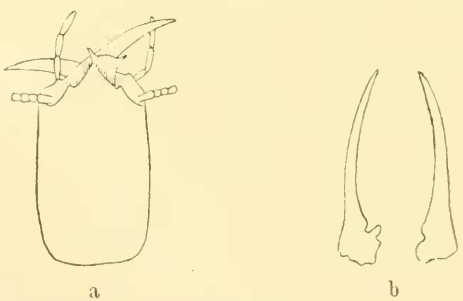


Fig. V.

a Kopf des Soldaten von *Spinitermes nigrostomus n. sp.* 12 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

wenig schief nach hinten läuft. An den Seiten dieses Stirnfortsatzes liegen 2 kleinere, haarbewachsene Tuberkel. Vorderrand des Stirnfortsatzes stark behaart. Von oben gesehen reicht der Stirnfortsatz über die Mitte des Labrums. Clypeus stark geneigt. Labrum ziemlich breit.

Die Seitenränder desselben laufen in 2 divergierende Spitzen aus. Der Mittelteil des Vorderrandes ein wenig konvex, mit langen Haaren besetzt. Mandibeln lang, kräftig, säbelförmig (Fig. Vb): die rechte hat basal einen schwach ausgebildeten, stumpfen Zahn. Antennen 14gliedrig, das 2., 3. und 4. Glied gleich lang, das 5. bedeutend größer als das 4. Hinter der Antennenwurzel an jeder Seite mit einem kleinen braun pigmentierten Flecke. (Facettenaugenrudiment?)

Pronotum mit aufsteigendem Vorderteil, ganzrandig.

Arbeiter.

Körperlänge	5—5,8 mm
Kopflänge	1,17
Kopfbreite	0,9

Kopf schwach strohgelb; dünn behaart. Körper grauweiß: dünn und kurz behaart. Unterseite des Abdomens mit ein wenig längern Haaren. Abdomen mit braungrau (fleckig) durchscheinendem Darminhalt.

Kopf abgerundet. Clypeus mit medial geteiltem Bandteil. Dieser mit bogenförmigem Hinterrand und querem Vorderrand. Spitzenteil sichelförmig. Labrum zungenförmig mit abgeschnittener Spitze, breit, basal verschmälert. Mandibeln wie bei *S. gracilis*: die rechte mit einem langen Spitzenzahn, einem kleinern Mittelzahn und einem großen stumpfen Basalzahn; die linke mit wohlentwickeltem Spitzen- und Mittelzahn und 2höckerigem Basalzahn. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied länger als das 3., das so lang ist wie das 4., das 5. länger als das 4. Hinter der Antennenwurzel an der Kopfseite jederseits mit einem braun pigmentierten Fleck.

Diese Art scheint nur trockene Gegenden zu bewohnen.

Fundort: Mojos (Prov. de Caupolican, Bolivia).

Spinitermes gracilis n. sp.

Soldat.

Körperlänge	5,4—6 mm
Kopflänge	2,25
Kopfbreite	1,26
Länge der Kiefer	1,2

Kopf rostgelb mit schwarzen Kiefern, teils mit sehr kurzen Haaren, teils mit längern Borsten. Körper gelblich-weiß; Hinterleib

mit ziemlich dichtem, kurzem Haarkleid, auf der Unterseite hinten auch mit längern Borsten an den Hinterrändern der Segmentplatten; mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt.

Kopf (Fig. Wa u. b) langgestreckt, mit parallelen Seiten. Stirn mit einem kräftigen, schief nach oben gerichteten Fortsatz, dessen Spitze sich vor die Antennenbasis erstreckt. Der Vorderrand des Fortsatzes neigt ziemlich plötzlich nach unten und ein wenig nach hinten. Von oben gesehen deckt der Fortsatz den Clypeus, der sehr schief steht. Der Vorderrand des Fortsatzes ist mit dicht stehenden

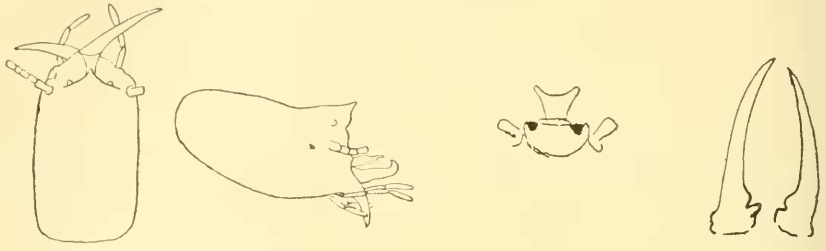


Fig. W.

a u. b Kopf des Soldaten von *Spinitermes gracilis n. sp.* 12 : 1.
c Labrum und Clypeus desselben. 23 : 1.
d Kiefer desselben. 23 : 1.

langen Haaren besetzt. An der Basis des Fortsatzes auf jeder Seite liegt ein kleiner, nach vorn gerichteter Tuberkel. Clypeus quer abgeschnitten. Labrum (Fig. Wc) läuft in 2 divergierende Fortsätze aus. Mandibeln (Fig. Wd) lang, säbelförmig gebogen; die rechte basal mit einem stumpfen Zahn vor der Basaleinschnürung, die linke mit einem stumpfen Zahn vor und einem nach der Basaleinschnürung. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied unbedeutend kürzer als das 3., das 4. kürzer als das 2., das 5. wie das 3. Hinter der Antennenwurzel jederseits mit einem dunklen Fleck.

Pronotum mit stark aufsteigendem, ausgerandetem Vorderteil. Seitenränder ausgerandet.

Arbeiter.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	0,9	
Kopfbreite	0,76	

Kopf klein, schwach weißgelb, mit dünn stehenden kurzen Borsten. Körper grauweiß mit gelbem Ton. Darminhalt stellen-

weise schwarzgrau durchscheinend. Behaarung wie die des Soldaten. Clypeus mit gefurchter Basalpartie, die mit gebogenen Hinterrändern und querem Vorderrand versehen ist. Spitzenpartie sichelförmig. Labrum zungenförmig. Mandibeln mit kräftigen Spitzenzähnen; die rechte hinter diesen Zähnen mit einem kräftigen Mittelzahn und einem stumpfbezahnten (3 Zähne) Basalzahn. Die linke wie bei *Armitermes*. Antennen 14gliedrig, das 2. Glied unbedeutend kürzer als das 3., das 4. so lang wie das 2. Hinter den Antennen mit einem braun pigmentierten Fleck.

Pronotum mit aufsteigendem Vorderrand.

Neotenische Königin.

Länge	9,5 mm
Breite	2,8

Abdomen tief segmentiert.

Steht *Spinitermes brevicornis* Silv. nahe, ist jedoch viel zarter gebaut, der Stirnfortsatz viel kleiner usw.

Gehört den feuchten Urwäldern an.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Gattung *Armitermes* (Wasm.) Silv.

Diese Gattung wurde von Wasmann (1897, 2) als Untergattung von *Termes* (L.) Hag. aufgestellt. Silvestri (1901, 1903) erhob sie zur Gattung. Desneux (1904, 5) bringt *Armitermes* zur Untergattung *Eutermes* (Heer) Hagen.

Armitermes hat in Südamerika 9 Arten. Die Gattung scheint in Afrika nicht vorzukommen.

Armitermes odontognathus Silv.

Silvestri hat Nymphen, Soldaten und Arbeiter dieser Art beschrieben. Die Imago blieb ihm unbekannt. Ich füge nun zu seiner Beschreibung dieser Art die Beschreibung einer flügellosen Imago hinzu.

Imago (flügellos).

Körperlänge	7 mm
Kopflänge	1,44
Kopfbreite	1,3

Kopf dunkel pechbraun, vor den Augen und unten rostfarbig gelbbraun. Antennen hellrostbraun; Gliedspitzen und der Spitzenteil des Clypeus weiß. Kopf teils mit einem dünnen, kurzen Haarkleid, teils mit einzelnen längern Borsten. Notal- und Abdominalplatten dunkelpechbraun, dicht mit hellern Haaren besetzt. Gliedmembranen grauweiß. Beine rostgelb.

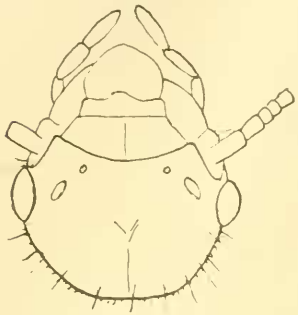


Fig. X.
Kopf der Imago von *Armitermes odontognathus* SILV. 23 : 1.

Kopf (Fig. X) breit oval, mit Medialnaht und mit einem großen dreieckigen Eindruck an Stelle der Fontanelle. Facettenaugen ziemlich klein, ein wenig vorstehend. Ocellen oval. Schief medial vor den Ocellen mit einem kleinen eingedrückten weißen Punkt. Die Basalpartie des Clypeus mit abgerundetem Hinterrand und geradem Vorderrand, aufgetrieben, medial gefurcht. Spitzenteil mit kurz hervortretenden Seitenecken. Labrum zungenförmig. Antennen mit ? Gliedern[1]): das 2. Glied so lang wie das 3. und das 4. zusammengenommen; das 5. Glied ein wenig kürzer als das 2.

Pronotum beinahe halbkreisförmig mit fast geradem Vorderrand und bogenförmigem Hinterrand. Hinterrand unbedeutend ausgerandet. Seitenecken rund. Flügelschuppen kurz.

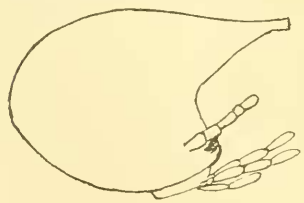


Fig. Y.
Kopf des Soldaten von *Armitermes odontognathus* SILV. 23 : 1.

Soldat (Fig. Y).

Körperlänge	4,2 mm
Kopflänge	1,62
Kopfbreite	0,9
Länge des Stirnfortsatzes	0,63

Meine Exemplare sind somit ein wenig größer als die SILVESTRI'schen. Außerdem ist die Entfernung zwischen dem nach hinten gerichteten Mittelzahn der Mandibeln und dem Basalteil ein wenig größer bei meiner Art als bei der SILVESTRI'schen. Besonders ist dies am linken Kiefer der Fall.

Arbeiter.

Körperlänge 3,6—4,5 mm

1) Bei den Exemplaren waren die Antennen, wie gewöhnlich bei flügellosen Imagines, die aus einem Nest genommen sind, abgerissen.

Diese Art kommt nur in trockenem Klima vor. Auf der Ostseite der Cordilleren von Bolivia kommt *A. odontognathus* im Steppengebiet vor, ohne in die Urwälder einzudringen.

Fundort: Mojos (Prov. de Caupolican, Bolivia).

Armitermes nasutissimus Silv.

Stimmt völlig mit der Beschreibung überein, die Silvestri gegeben hat.

Fundort: Mojos (Prov. de Caupolican, Bolivia).

Armitermes peruanus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	8—10 mm
Kopflänge	4
Kopfbreite	2,16
Länge des Stirnfortsatzes	1,7

Kopf gelb, mit rostfarbigem Stirnfortsatz, mit kurzen einzelnen Haaren bekleidet. Pronotum gelb, mit ziemlich vielen Borsten. Hinterleib grauweiß, mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt. Segmentplatten mit ziemlich langen nach hinten gerichteten Borsten besetzt, außerdem an der Unterseite mit vorwärts gerichteten Borsten an den Hinterrändern der Platten.

Kopf birnförmig. In der Höhe der Antennen mit einer sehr schwachen Einschnürung. Stirnkontur (Fig. Z) eine schwach gebogene Linie bildend. Stirnfortsatz basal ziemlich hoch. Die Spitze desselben mit kurzen Haaren besetzt. Clypeus undeutlich. Labrum mit runder Spitze, mit Borsten besetzt. Mandibeln säbelförmig gebogen, hinter der Mitte mit einem schief vorwärts gerichteten, scharfen Zahn. Antennen 14gliedrig, das 2. Glied so lang wie das 3., das 3. ein wenig länger als das 4.

Fig. Z.
Kopf eines Soldaten von *Armitermes peruanus n. sp.* 12 : 1.

Pronotum sattelförmig mit ziemlich stark aufsteigendem Vorderrand. Dieser unbedeutend ausgerandet. Seitenränder mit tiefem Einschnitt.

Arbeiter.

Körperlänge	6—7 mm
Kopflänge	1,35—1,5
Kopfbreite	1,26

Kopf gelblich-weiß, mit einer kleinern Zahl Borsten bewaffnet. Pronotum und Abdomen grauweiß. Pronotum mit Borsten, besonders an den Rändern. Abdomen mit Borsten auf den Segmentplatten, besonders vor der Mitte desselben. Darminhalt durchscheinend.

Kopf abgerundet, am breitesten in der Höhe der Antennen. Clypeus stark aufgetrieben, mit Medialfurche. Spitzenpartie sehr schmal, transversal, bandförmig. Labrum zungenförmig. Mandibeln mit 2 Spitzenzähnen und 1 kleinen Mittelzahn vor den Basalzähnen. Antennen 14gliedrig, das 2. Glied unbedeutend länger als das 3., von diesem scharf abgegrenzt; das 3. Glied länger als das 4., aber von diesem nicht scharf abgegrenzt.

Pronotum mit ganzrandigen Vorder- und Seitenrändern. Vorderteil stark aufsteigend.

Zu dieser Art rechne ich auch eine Form mit kleinern Individuen, die freilich nie mit den eben beschriebenen angetroffen sind, aber strukturell gut mit dieser übereinstimmen:

Soldat.

Körperlänge	7 mm
Kopflänge	3,6
Kopfbreite	1,9

Arbeiter.

Körperlänge	5 mm

Armitermes peruanus ist ein Urwaldbewohner, und man trifft ihn nicht selten unter gefallenen Baumstämmen, unter der Rinde von verfaulendem Holz etc. Seine Nester habe ich nie gefunden. Er ist die größte aller bis jetzt bekannten *Armitermes*-Arten und scheint mit *A. festivellus* Silv. am nächsten verwandt zu sein.

Fundort: Llinquipata, Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Armitermes neotenicus n. sp.

Imago, ♂ (flügellos).

Körperlänge	7,5 mm
Kopflänge	1,2
Kopfbreite	1,0

Kopf klein, oben hell rostbraun gefärbt, dünn mit Borsten bekleidet. Notal- und Abdominalplatten hell rostgelb mit ziemlich dichtem Haarkleid. Flügelschuppen hell rostbraun, mit Haaren dünn besetzt.

Kopf (Fig. A[1]) breit eiförmig, vorn dreieckig sich verschmälernd, mit Stirnnaht und Andeutung von Transversalnähten. Fontanelle undeutlich, dreieckig. Facettenaugen groß. Ocellen um ihre halbe Breite von den Facettenaugen getrennt, oval. Vor und innerhalb der Ocellen wenigstens 4 Paare von hellen, eingedrückten Flecken. Der Basalteil des Clypeus medial gefurcht, aufgetrieben, mit bogenförmigem Hinter- und geradem Vorderrand. Spitzenpartie mit vorwärts schwach verlängerten Seitenrändern. Labrum zungenförmig. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied so groß wie oder unbedeutend größer als das 3., das 4. größer als das 3.

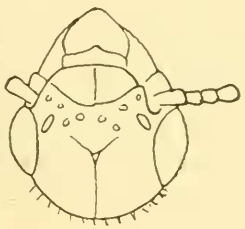


Fig. A[1].
Kopf einer Imago von *Armitermes neotenicus n. sp.* 23 : 1.

Vorderrand des Pronotums gerade mit einem Eindruck jederseits von der Mittellinie.

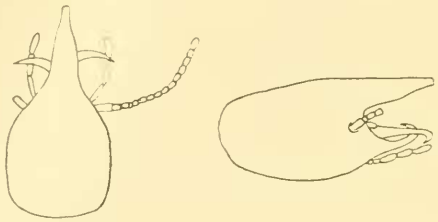
Soldat.

Körperlänge	5—6,5 mm
Kopflänge	2,3
Kopfbreite	1.26
Länge des Stirnfortsatzes	0,85

Kopf gelb mit schwach rostfarbigem Stirnfortsatz, mit einzelnen Borsten besetzt. Pronotum mit einzelnen Borsten. Hinterleib gelbweiß, mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt. Segmentplatten mit ziemlich dichtem Borstenkleid.

Kopf flaschenförmig (Fig. B[1]a u. b). Stirnkontur schwach konvex, bogenförmig. Hinterrand des Kopfs ziemlich quer. Stirnfortsatz vor

der Mitte ein wenig erweitert, übrigens gleichmäßig verschmälert. Die Spitze des Stirnfortsatzes stumpf, mit kurzen Haaren besetzt. Labrum mit abgerundetem dreieckigen Spitzenteil. Mandibeln lang.



a b

Fig. B[1].

a u. b Kopf eines Soldaten von *Armitermes neotenicus n. sp.* 12 : 1.

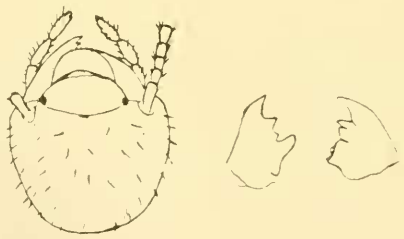
schmal, stark gebogen, mit 1 scharfen, vorwärts gerichteten Zahn hinter der Mitte; Antennen 14gliedrig, das 2. Glied so lang wie das 3., das ein wenig länger als das 4. ist.

Vorderrand des Pronotums ziemlich plötzlich aufsteigend, schwach ausgerandet. Seitenränder ein wenig tiefer ausgerandet.

Arbeiter.

Körperlänge	4,3—5 mm
Kopflänge	1,08
Kopfbreite	0,9

Kopf weißlich-gelb, dünn mit Borsten besetzt. Hinterleib vorn mit kurzen, hinten mit längern Borsten stark bekleidet, grauweiß mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt.



a b

Fig. C[1].

a Kopf eines Arbeiters von *Armitermes neotenicus n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Kopf (Fig. C¹a) abgerundet. Clypeus aufgetrieben, mit Medialfurche, aus einem linsenförmigen Basalteil und einem unbedeutenden, gut abgegrenzten Spitzenteil bestehend. Labrum zungenförmig. Die linke Mandibel (Fig. C¹b) mit 2 kräftigen Spitzenzähnen, 1 kleinern Mittelzahn und 1 kräftigen, vorwärts gerichteten Basalzahn. Die rechte mit 2 Spitzenzähnen, 1 dem hintern Spitzenzahn genäherten kleinern Mittelzahn und 1 mit 2 stumpfen, kleinern Zähnen bewaffneten Basalzahn (s. die Fig. C¹). Antennen 14gliedrig, das 2., 3. und 4. Glied ungefähr von gleicher Länge, das 5. ein wenig länger.

Vorderrand des Pronotum aufsteigend, ganzrandig.

Neotenische Königin (Fig. D¹).

Körperlänge	10—12 mm
Breite des Hinterleibs	2,7
Kopflänge	1,12
Kopfbreite	0,9

Kopf gelb mit schwarzen Facettenaugen. Thoracal- und Abdominalplatten strohgelb, übrigens milchweiß. Augen kleiner als bei der wirklichen Imago. Antennen wie bei diesen. Flügelscheiden kurz.

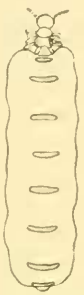


Fig. D¹. Neotenische Königin von *Armitermes neotenicus n. sp.* 3 : 1.

Diese Art steht dem *Armitermes festivellus* Silv. ziemlich nahe und ist vielleicht nur als eine Lokalform dieser Art aufzufassen. Doch sind ziemlich viele unterscheidende Merkmale vorhanden, wie die großen Augen und die ovalen Ocellen sowie der Bau der Antennen bei den Imagines, die Größe und die Behaarung des Kopfs der Soldaten [1]) etc.

Die größte Differenz der beiden Arten scheint jedoch in der Lebensweise zu liegen. *Armitermes festivellus* ist ein Bewohner der wenigstens zeitweise trockenen, offenen Gegenden und ist zusammen mit *Anoplotermes turricola* Silv. gefunden worden *Armitermes neotenicus n. sp.* ist aber ein Urwaldbewohner und kommt nie in trockenen Gegenden vor.

Über Nestbau siehe unten in der ökologischen Abteilung!

---

1) In seiner Beschreibung von *A. festivellus* sagt Silvestri nichts von dem dünnen beinahe mikroskopischen Haarkleid des Soldatenkopfes, das ich bei einem mir von ihm zugeschickten Soldaten gesehen habe. Die Länge des Kopfs desselben Individuums beträgt 2,72 mm. Silvestri gibt 2,5 an. Der Kopf von *A. festivellus* Silv. ist somit größer als der des *A. neotenicus*.

In den Nestern von *A. neotenicus* habe ich nie eine wirkliche Königin gesehen, obgleich ich Nester im Juli, November und Januar untersucht habe. Dagegen war immer eine ganze Menge (bis 100) von neotenischen Königinnen in jedem Neste vorhanden, und die Nester waren besonders für diese Königinnen eingerichtet. Zu allen diesen Königinnen fand ich nur einen König und zwar einen wirklichen, nicht neotenischen König. Bei *A. festivellus* hat Silvestri wenigstens eine wirkliche Königin gefunden.

Die Zahl der Soldaten im Verhältnis zu den Arbeitern dürfte ziemlich gering sein, und ich glaube, daß Silvestri (p. 148) der Wahrheit nahe kommt, wenn er dieses Verhältnis für die Gattung *Armitermes* auf 1:50 schätzt. Es schwankt jedoch für jede Art ein wenig.

Fundort: San Fermin (Tal des Rio Tambopata, Prov. de Caupolican, Bolivia), Llinquipata, Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Gattung *Eutermes* (Hag.) Fr. Müll.

Der Name *Eutermes* wird von Hagen für ein zur Gattung *Termes* gehörendes Subgenus verwendet. In beinahe gleichem Sinne brauchen Sjöstedt (1900, 1904) und Desneux (1904, 5) denselben Namen. In diesem Subgenus werden eine große Menge Arten mit heterogen aussehenden Soldaten zusammengestellt. Haviland (1898) bringt die *Eutermes*-Arten in die alt-Linné'sche Gattung *Termes* ohne Bildung einer Untergattung. Fritz Müller (1872) reduzierte die Gattung *Eutermes* auf Arten mit Nasuti-Soldaten mit rudimentärem Kiefer. So wird die Untergattung *Eutermes* von Wasmann (1897, 2) und die Gattung *Eutermes* von Silvestri (1901, 1903) und Wasmann (1892, 1) aufgefaßt.

Die Müller'sche Gattung *Eutermes* hat in Südamerika 26 Arten und Unterarten und ist somit die größte aller südamerikanischen Gattungen.

Eutermes rippertii (Ramb.) Wasm.

Stimmt mit der Beschreibung von Silvestri (p. 81) gut überein.

Über Nestbau s. unten! Schwärmzeit Oktober bis November.

Fundort: Mojos, Tuiche, Asilla, Buturu (Prov. de Caupolican, Bolivia), Juan del Oro (Peru).

Puente Progresso (Tal des Rio San Gaban, Carabaya, Peru).

Exemplare von dieser Lokalität waren ein wenig größer als gewöhnliche (*var. pontis n. var.*).

Tuiche (Bolivia), *var. tuichensis n. var.*:

Soldat.

Körperlänge	3.2 mm
Kopflänge	1.26
Kopfbreite	0.63

Arbeiter.

Körperlänge	3.4 mm
Kopflänge	1.4
Kopfbreite	1.21

Eutermes chaquimayensis n. sp.

Imago.

Körperlänge mit Flügeln	15.7 mm
Körperlänge ohne Flügel	7.5—8.5
Kopflänge	1.44
Kopfbreite	1.3

Oberseite des Kopfs pechbraun. Unterseite und Kopf vor den Antennen rostgelb. Thoracal- und Abdominalplatten und Beine rostgelb. Flügel graulich-rostgelb. Kopf, Körpersegmentplatten und Costaladern der Flügel ziemlich dicht behaart. Unterseite des Abdomens auch mit längern Borsten unter den Haaren. Flügel mit kurzen steifen Haaren.

Kopf (Fig. E¹) abgerundet. Facettenaugen ziemlich groß, größer als bei *E. rippertii* (Ramb.) Wasm. Fontanelle spaltförmig, in der Frontalnaht, nahe hinter ihrer Verzweigung gelegen. Transversalnähte deutlich. Ocellen breit oval. Die hinten von den Transversalnähten begrenzte Partie der Stirn jederseits mit einem breit ovalen, bleichen Fleck. Clypeus mit einem ziemlich schmalen, linsenförmigen, medial gefurchten Basalteil und einem unbedeutenden Spitzenteil. Labrum zungenförmig, in der Mitte am breitesten. Mandibeln wie beim

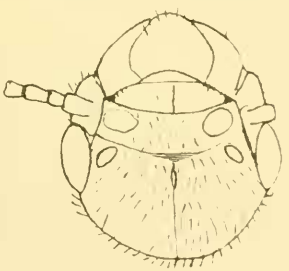


Fig. E¹.
Kopf der Imago von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* 23 : 1.

Arbeiter. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied kürzer als das 3., das 4. so groß wie das 2.

Pronotum mit beinahe geradem Vorderrand, abgerundeten Seitenecken und gleichmäßig bogenförmigem Hinterrand. Vorderrand deutlich aufsteigend. Vorderflügel mit 2 Rippen von der Mediana aus. Von der Submedia kommen 9 einfache Rippen zum Hinterrand des Flügels hin; von diesen sind die 6 innern verdickt. Hinterflügel gewöhnlich mit 3 Rippen von der Mediana und 8 von der Submedia, von denen die 6 innern verdickt sind.

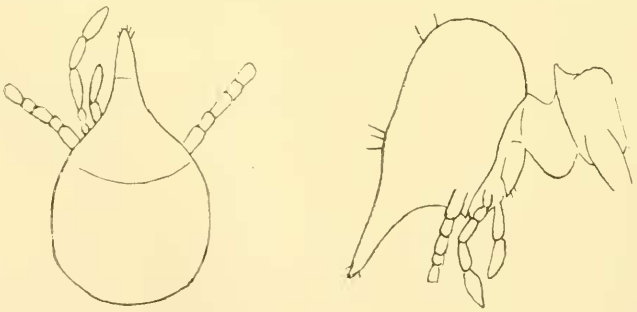
Königin.

Körperlänge	19—29 mm
Abdominalbreite	7

Soldat (2 etwas verschiedene Größen).

Körperlänge	(3,3—) 4,2 mm
Kopflänge	1,6
Kopfbreite	0,9
Länge des Stirnfortsatzes	0,63

Kopf flacher als bei *E. rippertii*. Oberseite des Kopfs dunkel rostbraun (pechbraun). Unterseite, die Spitze des Stirnfortsatzes und eine Partie des Kopfs um die Antennenwurzeln heller rostbraun gefärbt. Kopf mit einigen wenigen ziemlich langen Borsten. Spitze des Stirnfortsatzes mit kurzen Haaren. Notal- und Abdominalplatten mit wenigen längern Borsten; Ventralplatten außerdem ziemlich dicht kurz behaart. Thorax, Abdomen und Beine rostgelb.



a b

Fig. F[1].

a u. b. Kopf eines Soldaten von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* 23 : 1.

Kopf (Fig. F¹a u. b) kolbenförmig, sowohl Hinter- wie Seitenränder gleichförmig abgerundet. Der Teil des Kopfs, von wo der Stirnfortsatz ausgeht, vom übrigen Kopf durch eine feine undeutliche Furche abgegrenzt. Stirnfortsatz gerade, konisch. Stirnprofil mit einer kleinen Konvexität in der Mitte. Mandibeln rudimentär. Antennen 13gliedrig; das 3. Glied bedeutend länger als das 2. und 4.

Vorderrand des Pronotums ziemlich stark aufsteigend.

Großer Arbeiter.

Körperlänge	4,8 mm
Kopflänge	1,53
Kopfbreite	1,3

Oberseite des Kopfes bis an die Clypealregion braun, übrige Teile des Kopfs rostgelb. Kopf fein behaart. Thorax und Abdomen hell rostgelb, mit einigen längern Borsten auf den Segmenten.

Kopf (Fig. G¹a) abgerundet. Longitudinal- und Transversalnähte ziemlich breit, weißlich. Clypeus linsenförmig, ein wenig aufgetrieben, medial gefurcht, mit unbedeutendem Spitzteil. Labrum breit

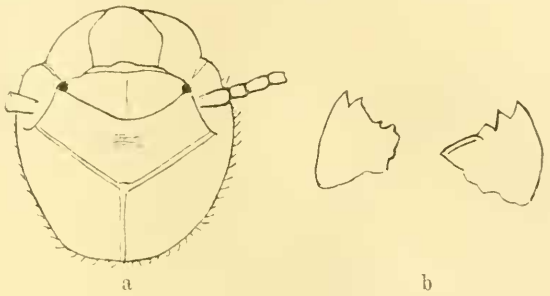


Fig. G¹.

a Kopf eines Arbeiters von *Entermes chaquimayensis n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

zungenförmig, rostgelb. Die rechte Mandibel (Fig. G¹b) mit 2 Spitzenzähnen, 1 kleinen Mittelzahn und 1 großen, nach hinten gerichteten, spitzen, auf der vordern Seite fein höckerigen Basalzahn. Die linke mit 2 Spitzenzähnen, 1 ein wenig von diesem entfernten Mittelzahn und 1 ein wenig gelappten nach vorn gerichteten Basalzahn. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied kürzer als das 3., aber unbedeutend länger als das 4.

Vorderrand des Pronotums ziemlich stark aufsteigend.

Kleiner Arbeiter.

Körperlänge	3.6 mm
Kopflänge	1,17
Kopfbreite	1,0

Kopf ein wenig heller als bei den großen Arbeitern, dünner behaart. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied so groß wie das 3., das 4. kürzer. Kopfnähte breiter.

Diese Art steht *Eutermes rippertii* (Ramb.) Wasm. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch größere Facettenaugen, breitere Ocellen und größere Imagines.

Sie scheint für den für höher gelegene Gegenden in Bolivia und Peru charakteristischen *E. rippertii* in den niedern Urwaldtälern zu vikariieren. Man trifft *E. chaquimayensis* nie in den trocknen höhern Teilen der östlichen Cordillerenabhänge an, ebenso wie man *E. rippertii* nie in den feuchten Urwäldern an den Ebenen am östlichen Fuß der peruanischen und bolivianischen Cordilleren begegnet. *E. chaquimayensis* muß deshalb als eine wenigstens biologisch verschiedene Art von *E. rippertii* abgetrennt werden.

Unter den Nestern dieser Art (s. unten!) unterscheidet man 2 Klassen, solche, die nur 1 Königin und solche, die mehrere (bis 5) enthalten. In dem erstern Fall ist die Königin groß (bis 30 mm), mit geradlinigen Abdominalseiten versehen, in dem letztern durchaus nicht so groß, und die Seiten sind wellenförmig konturiert, ganz wie es die neotenischen Königinnen sind. Diese Königinnen sind aber nicht neotenisch, sondern wirkliche Königinnen. Wie man diesen Dimorphismus erklären soll, lasse ich bis auf weiteres unerörtert.

Fundort: San Fermin (Prov. de Caupolican, Bolivia), Llinquipata, Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Schwärmzeit: November bis Dezember.

Eutermes major n. sp.

Imago.

Kopflänge	1.87 mm
Kopfbreite	1.56
Länge des Körpers	28
Breite	6

Kopf pechbraun, mit gelbem Gesicht, an den Seiten mit kurzen Haaren besetzt. Facettenaugen ziemlich groß. Fontanelle klein, spaltförmig, an der Vereinigungsstelle der Kopfnähte gelegen.

Transversalnaht an beiden Seiten in der Mitte der Ocellen endend. Stirnband mit einem kleinen dreieckigen hellen Fleck unmittelbar vor der Fontanelle und vorn jederseits mit einem größern, ovalen, hellern Fleck. Das 2. Antennenglied unbedeutend länger als das 3., das so groß ist wie das 4.

Soldat.

Körperlänge	4.7 mm
Kopflänge	1.9
Kopfbreite	1,26

Kopf pechbraun, mit einem hellern Band in der Mitte des Stirnfortsatzes. Mit einzelnen Borsten am Scheitel und an der Stirn Pronotum rostbraun. Thorax im übrigen, Mundteile, Abdomen und Beine rostgelb. Thorax glatt oder mit einigen Borsten besetzt. Die dorsalen Abdominalplatten bisweilen hinten mit wenigen längern Borsten, gewöhnlich ganz glatt; die ventralen außer längern Borsten auch mit kurzem Haarkleid.

a b

Fig. H[1].

a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes major n. sp.* 23 : 1.

Kopfseiten abgerundet (Fig. H[1]). Stirnfortsatz konisch. Stirnprofil mit einer deutlichen Konvexität in der Mitte. Antennen 14gliedrig, das 2. Glied unbedeutend kürzer als das 3., das 4. so lang wie das 3., aber dicker.

Pronotum sattelförmig, mit ziemlich stark aufsteigendem Vorderrand.

Größerer Arbeiter.

Körperlänge	5,9 mm
Kopflänge	1,6
Kopfbreite	1,44

Hinterer oberer Teil des Kopfs hell pechbraun, kurz behaart. Vorn ist der Kopf rostbraun. Stirnband jederseits mit einem schwachen Eindruck (Fig. J[1]). Transversalnaht jederseits mit einem ziemlich plötzlichen Einschnitt. Clypeus ein wenig aufgetrieben. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied kürzer als das 3., das 4. so lang wie das 2.

Thorax und die obern Platten des Abdomens außer den wenigen längern Borsten auch mit kurzen Haaren. Bauchplatten des Abdomens mit ziemlich dichtem Haarkleid und zahlreichen Borsten.

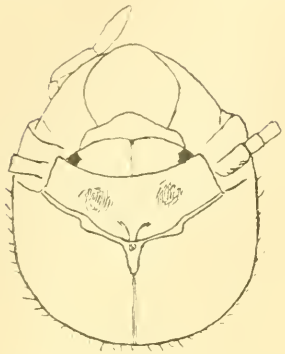


Fig. J[1].
Kopf des Arbeiters von *Eutermes major n. sp.* 23 : 1.

Kleiner Arbeiter.

Körperlänge	4,3 mm
Kopflänge	1,26
Kopfbreite	1,1

Ein wenig heller gefärbt als der große Arbeiter. Antennen 15gliedrig; das 3. Glied bedeutend kürzer als das 2., das so groß ist wie das 4.

Über Nestbau siehe unten!

Fundort: Chaquimayo (Carabaya, Peru).

Var. 1. Kopf größer, heller. Die helle Binde des Stirnfortsatzes undeutlich.

Var. 2. Ein wenig kleiner als die Hauptform.

Eutermes obscurus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,53
Kopfbreite	0,9
Länge des Stirnfortsatzes	0,77

Kopf dunkel schwarzbraun, mit einigen ziemlich langen Borsten besetzt. Notalplatten ziemlich dunkelbraun, mit einigen langen Borsten. Abdominalplatten braun, mit einem kurzen Haarkleid und längern Borsten an dem Hinterrande der Segmentplatten. Beine und Körperseiten rostbraun oder rostgelb.

Kopf (Fig. K¹ a u. b) auf seine Basis gelegt, mit ziemlich geraden vorwärts konvergierenden Umrissen. Hinterrand gleichmäßig abge-

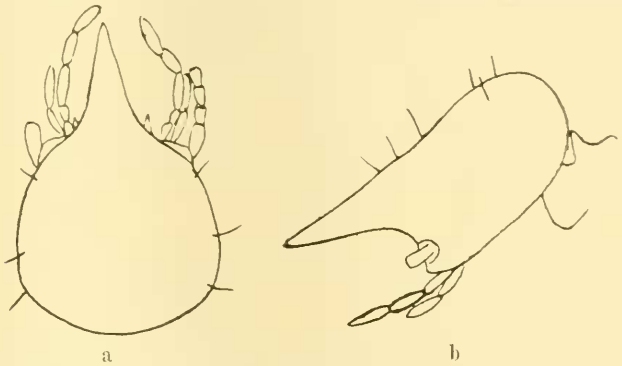


Fig. K¹.

a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes obscurus n. sp.* 23 : 1.

rundet. Die Basis des Stirnfortsatzes breit. Fortsatz konisch, mit einigen kurzen Haaren an der Spitze. Stirnprofil beinahe gerade. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied breiter und unbedeutend kürzer als das 3.; das 3. so lang wie das 4. aber schmäler.

Pronotum sattelförmig mit ziemlich kurzem aufsteigenden Teil.

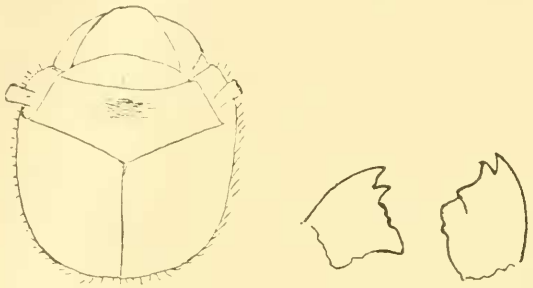
Arbeiter.

Körperlänge	5—6 mm
Kopflänge	1,62
Kopfbreite	1,3

Kopf dunkelbraun, vorn und unten heller; mit kurzen Haaren und einigen längern Borsten bekleidet. Thorax und Abdomen mit nur wenigen längern Borsten; Abdomen außerdem mit dünnem Haarkleid. Segmentplatten des Hinterleibs hellbraun mit weißen Flecken. Darminhalt durchscheinend. Beine rostgelb.

Kopf (Fig. L¹ a) ziemlich groß, mit beinahe parallelen Seiten. Die größte Breite kurz hinter den Antennen. Stirnnaht deutlich. Stirnband kräftig entwickelt mit dreieckiger hinterer Begrenzung, mit

stark eingedrücktem Basalteil. Clypeus mit linsenförmigem Basalteil. Labrum zungenförmig. Die rechte Mandibel (Fig. L[1] b) mit 2 spitzen Spitzenzähnen, 1 rechteckigen, breiten Mittelzahn und 1 abgerundeten



a b

Fig. L[1].

a Kopf des Arbeiters von *Eutermes obscurus n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Basalzahn. Die linke mit 2 Spitzenzähnen, 1 zweilappigen langgestreckten Mittelzahn und 1 großen nach hinten gerichteten Basalzahn.

Pronotum sattelförmig mit relativ schwach aufsteigendem Vorderteil.

Das Nest ist ein Kartonnest und ziemlich hoch an den Bäumen angebaut. An den Seiten ist es nicht scharf abgegrenzt, sondern erstreckt sich, allmählich dünner werdend, über die Zweige des Baumes.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes minimus n. sp.

Imago ♂ (flügelloser König).

Körperlänge	5—7 mm
Kopflänge	1,57
Kopfbreite	1,4

Kopf hinten braun, vorn rostgelb, dicht behaart. Notalplatten rostbraun. Dorsale Abdominalplatten braun, ventrale rostgelb. Beine rostgelb. Thorax und Abdomen, besonders bei den Hinterrändern der Segmentplatten mit Haaren stark bewachsen.

Kopf ohne Fontanelle. Ocellen oval, nahe an den Augen und an der Seite derselben stehend. Jederseits an der Basis des Stirn-

bands mit 2 schief gestellten kleinen hellern Flecken und nahe an der Vorderecke mit noch einem größern solchen Fleck. Basalteil des Clypeus medial gefurcht, schmal, bandförmig. Spitzenpartie weiß, breiter, mit ein wenig hervorgestreckten Seitenecken und bogenförmigem Vorderrand. Labrum zungenförmig. Mandibeln wie beim Arbeiter. 3. Glied der Antennen länger als das 2. und auch länger als das 4.

Pronotum mit einem Einschnitt im Vorder- und Hinterrand. Vorderrand gerade, Hinterrand abgerundet.

Königin.

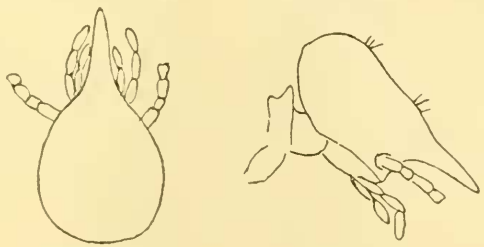
Körperlänge	21 mm
Breite des Hinterleibs	5,5

Soldat.

Körperlänge	3,6 mm
Kopflänge	1,4
Kopfbreite	0,72

Kopf rostbraun, mit einigen Borsten in der Stirn. Pronotum schwach strohgelb mit einigen Borsten an dem ein wenig dunklern Vorderrand. Abdomen grauweiß. Dorsale Platten mit einem dünnen Kleid von beinahe mikroskopischen Haaren und mit längern Borsten am Hinterrand. Ventrale Platten mit einem kurzen Haarkleid und mit längern Borsten am Hinterrand derselben.

Kopf eiförmig (Fig. M¹ a u. b) mit konischem Stirnfortsatz. Stirn-



a b

Fig. M¹.

a und b Kopf des Soldaten von *Eutermes minimus n. sp.* 23 : 1.

profil mit einer Konvexität in der Mitte. Antennen 12gliedrig, das 2. Glied kürzer als das 3., das 3. so lang wie das 4., aber schmäler.

Vorderrand des Pronotums aufsteigend.

Großer Arbeiter.

Körperlänge	4,3—4,5 mm
Kopflänge	1,3
Kopfbreite	1,23

Der hintere Teil der Kopfoberfläche braun, der vordere rostgelb oder strohgelb. Kopf dünn behaart. Nähte deutlich, hell. Thorax und Abdomen strohgelb, letztere mit durchscheinendem Darminhalt. Dorsale Platten des Abdomens dünn behaart mit einzelnen Borsten an den Hinterrändern. Bekleidung an der Ventralseite dichter.

Kopf abgerundet, mit einer ein wenig lang gestreckten Fontanelle. Die größte Breite des Kopfs hinter den Antennen. Stirnband mit ziemlich tief konkavem Vorderrand und auf jeder Seite mit einem erhabenen, glänzenden Punkt. Basalpartie des Clypeus aufgetrieben, linsenförmig, medial geteilt. Spitzenpartie undeutlich. Labrum zungenförmig. Die linke Mandibel mit 2 Spitzenzähnen. Der Mittelzahn bildet mit dem 2. Spitzenzahn eine bogenförmige, konkave Schneide. Basalzahn groß. Die rechte Mandibel mit wohlentwickelten Spitzenzähnen. Mittelzahn mit rechteckiger Spitze, Basalzahn mit einer kleinhöckerigen langen Kauschneide. Antennen 13gliedrig, das 2. Glied ungefähr so lang wie das 3., das 4. kleiner als das 3., das 5. unbedeutend kürzer als das 3., breiter.

Pronotum mit stark aufsteigendem Vorderrand.

Mittelgroßer Arbeiter (scheint pathologisch zu sein).

Körperlänge	3,3 mm
Kopflänge	1,35
Kopfbreite	1,2

Dunkler als der große Arbeiter. Behaarung des Abdomens ein wenig dichter. Fontanelle undeutlich begrenzt. Antennen 14gliedrig, das 3. Glied halb so lang wie das 2., das 4. halb so groß wie das 3.

Kleiner Arbeiter.

Körperlänge	3,3 mm
Kopflänge	0,85
Kopfbreite	0,75

Kopf hinten hell rostbraun, vorn grauweiß oder schwach strohgelb, mit zerstreuten kurzen Borsten besetzt. Abdomen hoch, mit dünnem Borstenkleid, wie bei dem großen Arbeiter. Darminhalt graubraun durchscheinend.

Stirnband des Kopfs wie bei dem großen Arbeiter jederseits mit einem erhabenen, runden, glänzenden Punkt. Nähte deutlich. Fontanelle groß, dreieckig. Mandibeln wie beim großen Arbeiter. Antennen 13gliedrig, das 2. Glied so groß wie das 3., das 4. kürzer als das 3.

Im Bambus- und Gynerium-Dickicht an den Flußufern baut diese Art ihre faust- und kinderkopfgroßen Kartonnester, die von demselben Typus sind wie die von *E. chaquimayensis n. sp.* Gewöhnlich sitzen sie auf den Stämmen des Bambus oder Gyneriums und sind dann um diese herum gebaut. Die Oberfläche des Nestes ist ganz eben. Der harte Zentralkern ist walnußgroß und enthält das königliche Zimmer. In diesem Zimmer findet man gewöhnlich mehr als 1 Königin, meistens 2. Diese können von 2 Königen begleitet sein, oder sie haben 1 gemeinsam. In einem Neste habe ich 1 Königin und 2 Könige gefunden.

Fundorte: San José, San Fermin (Prov. de Caupolican, Bolivia). Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes Ilinquipatensis n. sp.

Imago (flügellos).

Körperlänge	7,6—9,3 mm
Kopflänge	1,5
Kopfbreite	1,4

Kopf braun, vorn heller, behaart. Thoracal- und Abdominalplatten stark behaart, die letztern auf der untern Seite auch mit längern Borsten an dem Hinterrand. Farbe oben braun, unten rostgelb.

Fontanelle des Kopfs spaltförmig. In der Transversalnaht nahe an den Ocellen jederseits mit einem hellern Fleck. Der innere Begrenzungsrand der Ocellen ein wenig gratförmig erhoben. Stirnband nahe an der Mitte jederseits mit 2 nach vorn divergierenden hellen Linien. Basalpartie des Clypeus schmal, gefurcht. Der Spitzenteil mit ein wenig verlängerten Seitenrändern. Labrum zungenförmig. Mandibeln wie beim Arbeiter. 2. Glied der Antennen kürzer als das 3., das 3. länger als das 4.

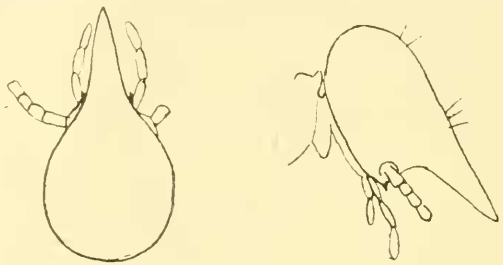
Pronotum breit, flach, vorn ziemlich schwach ausgerandet. Seitenecken abgerundet. Hinterrand medial ausgeschnitten.

Soldat.

Körperlänge	2,4—2,7 mm
Kopflänge	1,46
Kopfbreite	0,8

Kopf rostgelb oder rostbraun; Spitze des Stirnfortsatzes dunkler. Stirn mit einigen längern Borsten. Thoracalplatten mit wenigen, kurzen Borsten, rostgelb. Abdominalplatten mit einigen wenigen Borsten an dem Hinterrand und außerdem mit einem besonders auf der Ventralseite kürzern Borstenkleid, rostgelb.

Kopf (Fig. N¹a u. b) eiförmig mit konischem, basal ziemlich dickem Stirnfortsatz. Stirnprofil mit schwacher Konvexität in der



a b

Fig. N¹.

a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes llinquipatensis n. sp.* 23:1.

Mitte. Antennen 12gliedrig; das 2. Glied so lang oder ein wenig kürzer als das 3., das 4. dicker und unbedeutend länger als das 3.

Pronotum mit ein wenig aufsteigendem Vorderrand.

Arbeiter.

Körperlänge	3,6 mm
Kopflänge	1,12
Kopfbreite	0,9

Kopf dünn behaart, hell rostbraun, vorn graulich (rostgelb). Notalplatten und Hinterleib schwach graulich-gelbweiß, die ersten mit zerstreut stehenden kurzen Borsten. Abdominalplatten dünn behaart, unten besonders mit längern Borsten an den Hinterrändern derselben.

Kopf abgerundet, vorn schwach erweitert, seine größte Breite in der Höhe der Antennen. Stirnnähte weißlich, Transversalnaht

besonders breit. Mit langgestreckter Fontanelle. Clypeus aufgetrieben, gefurcht. Labrum zungenförmig. Der rechte Basalzahn der Mandibeln mit undeutlich bezahnter Schneide. Linker Basalzahn einfach. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied so lang wie das 3. und 4. zusammen und länger als das 5.

Fundort: Llinquipata (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes robustus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,91
Kopfbreite	1,1
Länge des Stirnfortsatzes	0,9

Kopf hell rostgelb mit dunklerer Spitze des Stirnfortsatzes. Hinterleib oben mit einigen wenigen Borsten an dem Hinterrand der Segmentplatten, sonst glatt. Unten mit einem dünnen Haarkleid und langen Borsten am Hinterrand der Segmente.

Kopf (Fig. O[1] a u. b) größer, Stirnfortsatz basal ein wenig dicker und Stirnprofil ein wenig mehr gerade als bei *Eutermes arenarius pluri-*

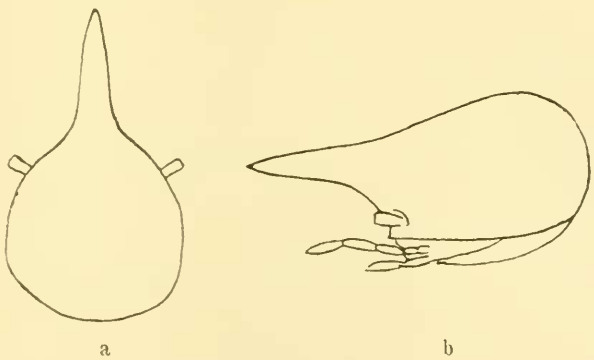


Fig. O[1].
a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes robustus n. sp.* 23 : 1.

articulatus Silv. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied unbedeutend kürzer als das 3., das unbedeutend kürzer ist als das 4.; das 2. und 4. Glied dicker als das 3.

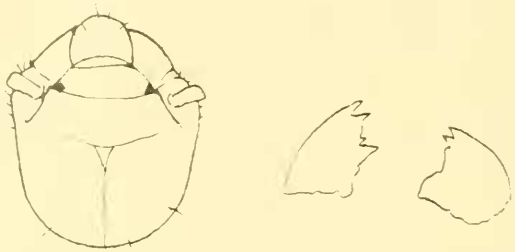
Hintere Segmenträder des Hinterleibs gratförmig erhoben.

Arbeiter.

Körperlänge	4.2 mm
Kopflänge	1,32
Kopfbreite	1.1

Kopf (orange)gelb, mit wenigen Borsten. Antennen rostgelb. Körper im übrigen bleich strohgelb. Darminhalt grauschwarz durchscheinend. Hinterleib oben mit dünnem, kurzem Borstenkleid und einigen längern Borsten am Hinterrand der Segmentplatten. Hinten und unten ist das Borstenkleid kräftiger.

Kopf (Fig. P¹a) hinten ziemlich schmal, erweitert sich nach vorn, so daß die größte Breite in der Höhe der Antennen liegt. In der



a b

Fig. P¹.

a Kopf des Arbeiters von *Eutermes robustus n. sp.*
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Stirn mit einer großen dreieckigen Fontanelle. Stirnnähte hell. Die rechte Mandibel (Fig. P¹b) mit 2 Spitzenzähnen, 1 diesen genäherten Mittelzahn, dessen Hinterrand eine schiefe Schneide bildet, und 1 großen breiten, ein wenig nach hinten gerichteten Basalzahn. Die linke mit 2 Spitzenzähnen, 1 kleinen Mittelzahn und 1 langen, spitzen, schief nach vorn gerichteten Basalzahn. Antennen 15gliedrig, das 3. Glied kleiner als das 2. und 4., das 2. so groß wie das 4., das 4. so groß wie das 5.

Der Vorderrand des Pronotums ziemlich stark aufsteigend.

Diese Art ist vielleicht nur eine Lokalform von *Eutermes arenarius pluriarticulatus* SILV. Sie ist jedoch viel größer und besitzt auch sonst einige Verschiedenheiten.

Lokal: Llinquipata, Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes rotundatus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	4.5 mm
Kopflänge	2
Kopfbreite	1,2
Länge des Stirnfortsatzes	0.81

Kopf hellgelb mit hell rostbraunem Stirnfortsatz. In der Stirn mit wenigen Borsten, sonst glatt. Thorax, Abdomen und Beine bleich strohgelb. Dorsalplatten des Hinterleibs mit einem sehr dünnen niedrigen Haarkleid und einigen längern Borsten am Hinterrand. Ventralplatten mit ziemlich reichem Haarkleid und einigen längern Borsten am Hinterrand.

Kopf beinahe kreisförmig (Fig. Q[1] a u. b) mit ziemlich langem, schmalem, konischem Stirnfortsatz. Stirnprofil schwach konkav.

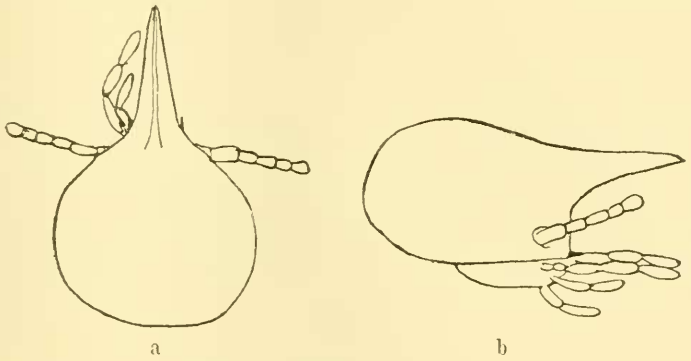


Fig. Q[1].
a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes rotundatus n. sp.* 23 : 1.

Antennen 13gliedrig, das 3. Glied länger als das 2., das so lang ist wie das 4.

Vorderrand des Pronotums schief aufsteigend.

Arbeiter (nicht ganz ausgewachsen).

Körperlänge	4,6 mm
Kopflänge	1,4
Kopfbreite	1.26

Kopf bleich strohgelb. Stimmt mit dem *E. robustus n. sp.* gut überein. Die Antennen sind jedoch 14gliedrig; das 2. Glied größer als das 3., das so groß ist wie das 4.

Diese Art steht *E. robustus* nahe. Die Zahl der Antennenglieder und die Behaarung des Hinterleibs der Soldaten ist jedoch unter anderm verschieden.

Fundort: Llinquipata (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes minor n. sp.

Soldat (Fig. R¹a u. b).

Körperlänge	3,1 mm
Kopflänge	1,53
Kopfbreite	0,95
Länge des Stirnfortsatzes	0,63

Unterscheidet sich von *E. fulviceps* SILV., indem das Stirnprofil mehr gerade ist, die Borsten des Hinterleibs noch spärlicher sind,

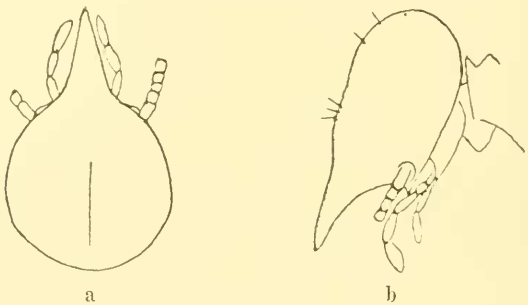


Fig. R¹.
a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes minor n. sp.* 23 : 1.

da sie in der Mitte des Hinterleibs gewöhnlich fehlen, die Dorsalplatten des Hinterleibs rostgelb, und in dem Bau der Antennen. Antennen 13gliedrig, das 2. Glied länger als das 3., das bedeutend länger ist als das 4.

Arbeiter (jung).

Körperlänge	3,9 mm
Kopflänge	1,26
Kopfbreite	1

Kopfplatten hell braungrau. Körper grauweiß. Hinterteil mit braungrau durchscheinendem Darminhalt. Kopf mit kurzen Haaren bekleidet. Behaarung übrigens wie beim Soldaten. Kopf ohne Fontanelle, Nähte deutlich, hell. Der Basalzahn der linken Mandibel beinahe 4seitig. Antennen 14gliedrig, das 2. Glied so groß wie das 3. und 4. zusammen, das 5. kürzer als das 2.

Steht *E. arenarius fulviceps* Silv. sehr nahe und ist davon nur ziemlich schwer zu unterscheiden.

Fundort: Tuiche (Prov. de Caupolican. Bolivia).

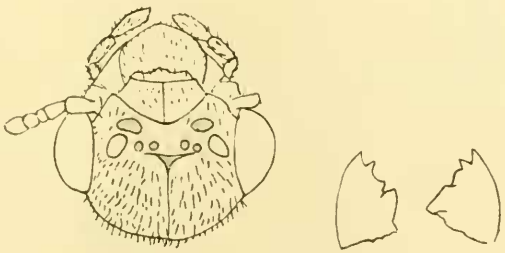
Eutermes rotundiceps n. sp.

Imago.

Körperlänge mit Flügeln	16	mm
Körperlänge ohne Flügel	8	
Kopflänge	1.26	
Kopfbreite	1,3	
Länge der Vorderflügel	14	
Länge der Hinterflügel	13	

Kopf und Pronotum oben braun. Meso- und Metanotum hell rostbraun, ebenso die Abdominalplatten. Beine rostgelb. Kopf, Thorax und die Costaladern der Flügel ziemlich dicht langhaarig. Flügel dicht kurzhaarig. Abdominalplatten dicht behaart.

Kopf (Fig. S[1] a) ungefähr so lang wie breit, vorn sich dreieckig verschmälernd mit zirkulärem Hinterrand. Stirn gefurcht, mit deutlicher Fontanelle und feinen Transversalfurchen. Ocellen ziemlich nahe an den Augen stehend, groß, schief gestellt, oval. Vor der



a b

Fig. S[1].

a Kopf der Imago von *Eutermes rotundiceps n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Fontanelle jederseits mit 2 kleinen, runden, hellen Flecken und vor den Ocellen jederseits mit 1 größern, quergestellten, ovalen, hellen Fleck. Die median gefurchte Basalpartie des Clypeus mit winkligem Hinterrand und geradem Vorderrand. Der Spitzenteil ist schmal, mit schwach verlängerten Seitenecken und Mittelpartie. Labrum zungenförmig. Mandibeln (Fig. S[1] b) mit 3 Zähnen vor dem Basalzahn. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied ungefähr doppelt so groß wie das 3., das 4. größer als das 3., abgerundet.

Pronotum flach, mit ein wenig konkavem Vorderrand mit abgerundeten Seitenecken und bogenförmigem Hinterrand, ungefähr doppelt so breit wie lang. Pronotum mit feiner Medianlinie. Flügel braunschwarz. Vorderflügel gewöhnlich mit einfacher Mediana. Submedia mit 12—13 Zweigen. Die 6 innern verdickt. Hinterflügel mit einfacher Mediana und 12—15 Zweigen von der Submedia. Von diesen sind die 6—7 innern verdickt.

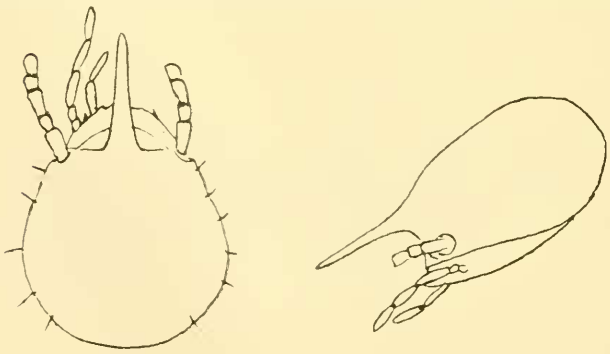
Königin.

Länge	18
Breite des Abdomens	6,5

Soldat.

Körperlänge	3,15—4,5 mm
Kopflänge	1,8
Kopfbreite	1,26
Länge des Stirnfortsatzes	0,7

Kopf gelb, mit wenigen ziemlich langen Borsten. Stirnfortsatz rostbraun. Antennen rostgelb oder rostbraun. Notal- und Abdominal-



a b

Fig. T[1].
a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes rotundiceps n. sp.* 23 : 1.

platten schwach rostgelb. Beine mehr oder weniger strohgelb. Thoracal- und Abdominalsegmente mit zerstreuten Haaren oder Borsten. Kopf beinahe rechtwinklig gegen den Thorax getragen.

Kopf (Fig. T[1] a u. b) von oben beinahe kreisrund mit einer schwachen Verengung hinter den Antennen. Stirnfortsatz gleich schmal, bildet keine unmittelbare Verlängerung des Kopfs, sondern ist von diesem ziemlich scharf abgesetzt. Antennen 13gliedrig; das 3. Glied, das aus 2 Gliedern besteht, bedeutend länger als das 2. und 4., das 5. länger als das 4.

Pronotum sattelförmig mit ziemlich stark aufsteigendem Vorderrand.

Arbeiter.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,2
Kopfbreite	0,9

Bleich strohgelb. Kopf und Thorax mit wenigen Borsten, Hinterleib stärker behaart.

Kopf mit ziemlich geraden, nach vorn ein wenig divergierenden Seiten. Die größte Breite unmittelbar vor den Antennen, wo die Kopfseiten stark abgeflacht sind und, scharf umbiegend, zu den Mandibelwurzeln konvergieren. Die medial gefurchte Basalpartie des Clypeus stark aufgetrieben. Labrum zungenförmig. Die rechte Mandibel mit 2 Spitzenzähnen, 1 diesen genäherten Mittelzahn, dessen Hinterrand lang ist und 1 doppeltschneidenden Basalzahn. Der linke mit 2 Spitzenzähnen, 1 kleinern Mittelzahn und 1 großen, breiten, abgerundeten, scharfschneidenden Basalzahn. Antennen 14gliedrig. Das 2. Glied länger als das 3., das 3. mit falscher Teilung in 2 Glieder. Das 4. Glied kurz, das 5. länger als das 4.

Pronotum mit stark aufsteigendem Vorderrand. Hinterleib mit Borsten hauptsächlich an den Vorder- und Hinterrändern der Segmentplatten, weißfleckig, mit durchscheinendem Darminhalt.

Diese Art steht ziemlich isoliert unter den übrigen *Eutermes*-Arten da und ist somit eine gut begrenzte Art.

Über Nestbau siehe unten. Die Zahl der Soldaten ist im Verhältnis zu den Arbeitern verhältnismäßig gering. Diese Art ist ein Urwaldbewohner.

Schwärmzeit November—Dezember.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes diversimiles SILVESTRI.

SILVESTRI beschreibt diese Art mit 2 verschiedenen Arten von Soldaten. Ich habe dazu noch eine andere Form gefunden. Diese steht in Größe zwischen den beiden SILVESTRI'schen Formen. Ich stelle hier die Maße meiner Soldaten im Vergleich mit den SILVESTRI'schen tabellarisch zusammen.

Großer Soldat (Fig. U[1]a).

Maße	Meine Exemplare	SILVESTRI's Exemplare
Körperlänge	2.9 mm	3.7 mm
Kopflänge	1,89	1,9
Kopfbreite	1,12	1,1
Länge des Stirnfortsatzes	0,7 (0,56)[1])	0,7

Das Verhältnis zwischen der Länge des Kopfs und der des Stirnfortsatzes[1]) ist ungefähr 3,4 : 1.

Mittelgroßer Soldat (SILVESTRI unbekannt) (Fig. U[1]b).

Körperlänge	2,7 mm
Kopflänge	1,3
Kopfbreite	0,58
Länge des Stirnfortsatzes	0,5 (0,36)[1])

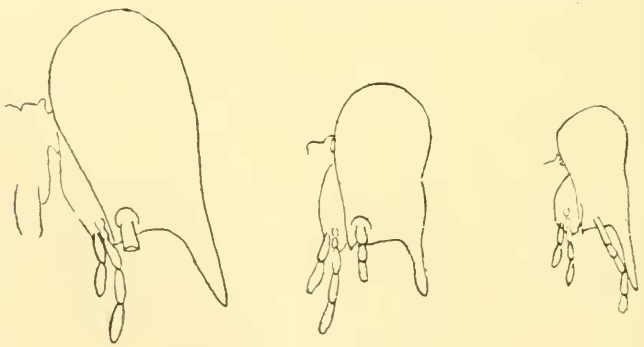


Fig. U[1].

a, b u. c Köpfe der Soldaten von *Eutermes diversimiles* SILV. 23 : 1.
a Großer Soldat. b Mittelgroßer Soldat. c Kleiner Soldat.

1) Von der Basis bis zur Spitze gerechnet.

Das Verhältnis zwischen der Länge des Kopfs und der des Stirnfortsatzes [1]) ist ungefähr 3.6 : 1.

Diese Soldatenform ist dem kleinern Soldaten Silvestri's ähnlich, jedoch bedeutend größer, hat größern und höhern Kopf und relativ kürzern Stirnfortsatz. Die Antennen sind 13gliedrig, das 3. Glied ist unbedeutend länger oder ebenso lang wie das 2.; das 4. kürzer als das 2.

Kleiner Soldat (Fig. U[1] c).

Maße	Meine Exemplare	Silvestri's Exemplare
Körperlänge	2 mm	2,9 mm
Kopflänge	1,12	1,1
Kopfbreite	0,45	0,48
Länge des Stirnfortsatzes	0.45 (0.4) [1])	0,5

Das Verhältnis zwischen der Länge des Kopfs und der des Stirnfortsatzes [1]) beträgt ungefähr 2,9 : 1.

Arbeiter.

Körperlänge	3,1 mm
Kopflänge	1,17
Kopfbreite	1,08

Stimmt mit der Silvestri'schen Art überein. Das 3. Glied der Antennen ist jedoch kaum kürzer als das 2. Clypeus stark aufgetrieben.

Fundort: Tuiche (Prov. de Caupolican, Bolivia).

Eutermes velox n. sp.

Großer Soldat.

Körperlänge	3,82 mm
Kopflänge	1,44
Größte Kopfbreite	0,67
Kleinste Kopfbreite (in der Mitte)	0,57
Länge des Stirnfortsatzes [1])	0,45

1) Von der Basis bis zur Spitze gerechnet.

Kopf schwarzbraun mit einigen längern Borsten bewaffnet. Stirnfortsatz in der Spitze rostgelb, distal fein behaart. Thorax, Abdominalplatten und Beine bräunlich-rostgrau. Pronotum mit ziemlich langen Borsten am Vorderrand. Dorsale Abdominalplatten mit ziemlich langen Borsten am Hinterrand und mit kürzern in der Mitte. Ventralplatten dichter bewaffnet.

Kopf (Fig. V[1] a u. b) von oben gesehen breit hantelförmig. Stirnfortsatz relativ kurz, gleich schmal oder distal sich ein wenig er-

a b

Fig. V[1].

a u. b Kopf des großen Soldaten von *Eutermes velox n. sp.* 23:1.

weiternd. Stirnprofil mit 2 Konkavitäten vor der Mitte. Antennen lang, 14gliedrig; das 2. Glied kürzer als das 3., das so lang ist wie das 4. Übrige Glieder langgestreckt.

Vorderrand des Pronotums aufsteigend. Beine (sehr) lang.

Kleiner Soldat.

Körperlänge	3 mm
Kopflänge	1.26
Größte Kopfbreite	0,67
Kopfbreite in der Einschnürung	0,49
Länge des Stirnfortsatzes[1])	0,45

Von größern Soldaten dadurch verschieden, daß der Kopf vor der Einschnürung sich nicht bedeutend erweitert, sondern ungefähr dieselbe Breite wie in der Einschnürung behält. Der Stirnfortsatz

1) Von der Basis gerechnet.

ist relativ länger, ebenso die Beine und die Antennen, als bei den großen Soldaten. Farbe und Behaarung ist dieselbe.

Arbeiter.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1.32
Kopfbreite	1.17

Kopf mit graubraunen Platten, vorn bräunlich strohgelb, dünn behaart. Antennen strohgelb. Thoracal- und Abdominalsegmente sowie Beine strohgelb. Pronotum mit kurzen feinen Borsten beim Vorderrand. Dorsale Abdominalplatten mit 2 nicht scharf prononcierten Reihen von kurzen Borsten, eine in der Mitte und die andere am Hinterrand. Ventralplatten mehr gleichmäßig behaart, mit längern Borsten am Hinterrand der Platten.

Kopf von oben gesehen abgerundet, mit spaltförmiger Fontanelle. Nähte deutlich, weiß. Transversalnaht jederseits rechtwinklig gebogen. Die Frontalnaht erstreckt sich ein bißchen in das Stirnband hinein. Basalteil des Clypeus aufgetrieben, medial gefurcht; Spitzenteil halbmondförmig. Labrum basal verschmälert, zungenförmig. Die linke Mandibel mit ziemlich schmalen Spitzenzähnen, einem kleinen Mittelzahn und sehr schwachem, stumpf 2spitzigen Basalzahn; die rechte mit normaler *Eutermes*-Bewaffnung. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied ein wenig länger als das 3., das 3. so lang wie das 4., das 5. länger als das 4. Die 3. und 4. Glieder nicht scharf getrennt.

Die Bewegungen dieser Art sind sehr rasch. Sie kommt mit diesen 2 Soldatenformen nur in trocknen Gegenden vor.

Fundort: Mojos (Prov. de Caupolican, Bolivia).

Var. Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru), Urwaldbewohner. Als solcher nur mit der kleinern Soldatenform.

Soldat.

Körperlänge	3.6 mm
Kopflänge	1.35
Kopfbreite	0,8

Arbeiter.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1.17

Die winklige Biegung der Transversalnaht ist schwächer als bei der Hauptart. Die Basalpartie des Clypeus erstreckt sich so weit nach hinten, daß das Stirnband in 2 laterale dreieckige Partien geteilt wird. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied unbedeutend kürzer als das 3. und 4. zusammen; das 3. deutlich kürzer als das 4., von dem es undeutlich getrennt ist; das 5. Glied kürzer als das 2.

Eutermes cyphergaster Silv.

Stimmt völlig mit den Silvestri'schen Exemplaren überein.

Fundort: In der bolivianischen Chaco bei Creveaux (Nordenskjöld 1902).

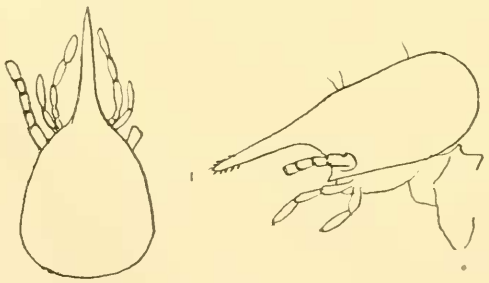
Bauen zuckerhutförmige Nester.

Eutermes longirostratus n. sp.

Soldat.

Körperlänge	3,8 mm
Kopflänge	1,62
Kopfbreite	0,88
Länge des Stirnfortsatzes	0,66

Kopf bräunlich-rostgelb mit rostbraunem Stirnfortsatz. Kopf mit einigen längern Borsten und dicht mit mikroskopischen Borsten oder Dornen besetzt. Stirnfortsatz an der Spitze mit kurzen Borsten bewachsen. Die Segmentplatten des Abdomens schwach rostbraun pigmentiert, übrigens hell strohgelb. Dorsalplatten mit kurzen geneigten Haaren und einigen längern Borsten am Hinterrand der Platten. Ventral ist das Haarkleid stärker und die Borsten zahlreicher.



a b

Fig. W[1].

a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes longirostratus n. sp.* 23 : 1.

Kopf (Fig. W¹a u. b) eiförmig abgerundet, mit langem, schmalem Stirnfortsatz. Stirnprofil gerade mit einer kleinen Konvexität in der Mitte. Antennen 13gliedrig; das 3. Glied länger als das 2., das 4. kürzer als das 2.

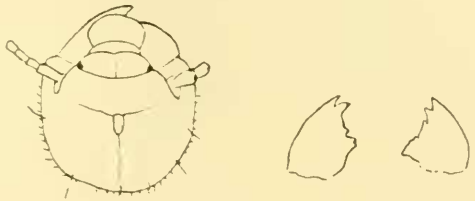
Pronotum mit aufsteigendem Vorderrand. Körper gleich breit.

Arbeiter.

Körperlänge	3,9 mm
Kopflänge	1,08
Kopfbreite	0.9

Kopf rostgelb oder rostbraun; Nähte hell, schmal; Transversalnaht uneben. Kopf dünn behaart, mit wenigen längern Borsten; Notal- und Abdominalplatten bleich rostgelb. Abdominalplatten dünn behaart, mit wenigen längern Borsten am Hinterrand sowohl an der Dorsal- wie besonders an der Ventralseite.

Stirn (Fig. X¹a) mit großer ovaler Fontanelle. Clypeus aufgetrieben, mit medial gefurchtem, linsenförmigem Basalteil und un-



a b

Fig. X¹.

a Kopf des Arbeiters von *Eutermes longirostratus n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

bedeutendem Spitzenteil. Labrum zungenförmig. Die rechte Mandibel (Fig. X¹b) mit ein wenig nach hinten gerichtetem, am Vorderrand klein bezahntem Basalzahn; die linke mit 2spitzigem Basalzahn.

Diese Art ist ein Urwaldbewohner und kommt besonders in Baumstümpfen unter der vertrockneten oder vermodernden Rinde derselben vor. Das Nest habe ich nicht gesehen.

Fundorte: Llinquipata, Chaquimayo (Peru), San Fermin (Bolivia).

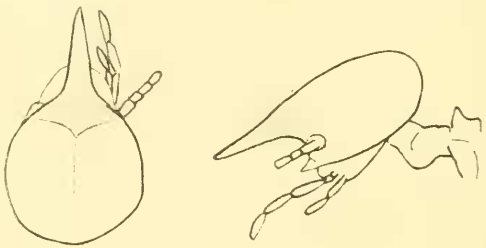
Eutermes nigricornis n. sp.

Soldat.

Körperlänge	3.9 mm
Kopflänge	1.35
Kopfbreite	0.81

Kopf strohgelb mit dunkel rostbraunem Stirnfortsatz, fein behaart, mit einigen längern Borsten. Thorax mit längern Haaren an den Segmenträndern, bleich weißgelb. Hinterleib mit haarigen Segmentplatten und ventral mit einigen längern Borsten am Hinterrand derselben, grauweiß mit kleinern weißen Flecken und graubraun durchscheinendem Darminhalt.

Kopf (Fig. Y[1] a u. b) abgerundet eiförmig mit konischem Stirnfortsatz. Stirnprofil schwach gleichmäßig konvex. Transversalnaht



a b

Fig. Y[1].

a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes nigricornis n. sp.* 23 : 1.

deutlich. Antennen 11gliedrig; das 3. Glied ein wenig länger als das 2., das 4. wie das 3.

Pronotum mit kurzem, aufsteigendem Vorderrand. Hinterleib unbedeutend breiter als der Kopf, vorn am breitesten.

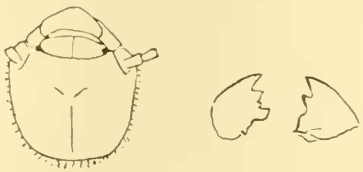
Arbeiter.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	0,9
Kopfbreite	0,72

Kopf hell gelblich-weiß; Körper grauweiß, Hinterleib außerdem mit graubraun durchscheinendem Darminhalt. Kopf, Thorax und

Abdominalplatten behaart. Kopf und ventrale Hinterleibsplatten auch mit einigen längern Borsten.

Kopf (Fig. Z¹a) abgerundet fünfeckig, seine größte Breite unmittelbar vor den Antennen. Longitudinalnaht undeutlich, Transversalnaht nur angedeutet. Fontanelle fehlt. Clypeus ziemlich



a b

Fig. Z¹.

a Kopf des Arbeiters von *Eutermes nigricornis n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

schmal, aufgetrieben; Basalteil medial gefurcht. Spitzenteil unbedeutend. Labrum kurz, ziemlich breit. Die rechte Mandibel (Fig. Z¹b) mit rudimentärem Mittelzahn auf dem hintern Rand des 2. Spitzenzahns; die linke mit einem ein wenig nach hinten gerichteten, beinahe viereckigen Basalzahn. Antennen 13gliedrig; das 3. Glied unbedeutend, das 2. so groß wie das 3. und 4. zusammen oder ein wenig kürzer.

Diese Art ist ein Urwaldbewohner und kommt besonders in lockerer Erde vor, wo sie ihre Gänge gräbt. Das Verhältnis zwischen der Zahl der Soldaten und der der Arbeiter ist ziemlich niedrig, viel niedriger als bei *Eutermes chaquimayensis n. sp.* und sogar bei *Eutermes rotundiceps n. sp.*

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes microsoma Silvestri.

Meine Exemplare, die bei Mojos in trocknen Gegenden gesammelt worden sind, stimmen mit den Silvestri'schen gut überein. Diejenigen aber, die in den Urwäldern bei Chaquimayo vorkommen, differieren ein wenig, wie aus Untenstehendem hervorgeht.

var. Soldat.

Körperlänge	3,6 mm
Kopflänge	1,39

Kopfbreite	0,63 mm
Länge des Stirnfortsatzes	0,63 (0,45) [1])

Kopf mit kurzen, beinahe mikroskopischen Borsten dünner bekleidet als bei *E. microsoma* Silv. Mit einigen längern Borsten an der Stirn und auch an der Dorsalseite des Abdomens.

Arbeiter.

Körperlänge	3,6 mm
Kopflänge	0,87
Kopfbreite	0,74
Abdominalbreite	1,35

Größer als *E. microsoma* Silv. Kopf größer; Behaarung stärker. Haare auf den Abdominalsegmenten größer. Hinterleib breiter.

Fundort: Hauptform: Mojos (Prov. de Caupolican, Bolivia); *var.*: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Eutermes convexifrons n. sp.

Imago.

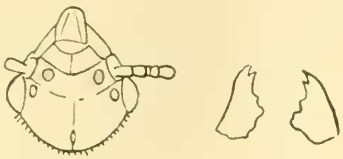
Körperlänge mit Flügeln	8,5 mm
Körperlänge ohne Flügel	6
Kopflänge	0,81
Kopfbreite	0,74

Kopf, Thoracal- und Abdominalsegmente graubraun. Kopf, Notal- und Abdominalplatten ziemlich stark behaart, längere Borsten kommen kaum vor.

Kopf (Fig. A²a) hinter den Augen abgerundet, vor den Augen dreieckig zugespitzt. Fontanelle oval, weit nach hinten gelegen. Ocellen rund. Frontalnaht undeutlich, Transversalnaht kaum mehr als angedeutet. Stirnband jederseits mit einem hellen Fleck. Hinterrand des Basalteils des Clypeus winklig gebogen, Vorderrand gleichmäßig konkav. Basalteil medial gefurcht. Spitzenteil linsenförmig. Labrum lang, ziemlich schmal, schnabelförmig hervorstehend. Der Spitzenteil der Mandibeln schiebt sich über den Basalteil ziemlich bedeutend hervor wie bei der Gattung *Anoplotermes*. Die rechte Mandibel (Fig. A²b) mit Andeutung von 2 Spitzen auf dem Basal-

1) Von der Basis bis zur Spitze gerechnet.

zahn. Die linke mit schwach entwickeltem Basalzahn. Der 1. Spitzenzahn der beiden Kiefer größer als der 2.



a b

Fig. A².

a Kopf der Imago von *Eutermes convexifrons n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

Flügel durchsichtig grauschwarz (rauchfarbig). Vorderflügel mit 2 Rippen von der Mediana und 13 von der Submedia; von diesen sind die 7 innern verdickt. Hinterflügel mit 3 Rippen von der Mediana und 11 von der Submedia, von diesen sind die 7 innern verdickt. Die Rippenverhältnisse variieren sowohl auf dem Vorder- wie auf dem Hinterflügel. Flügelstümpfe klein.

Pronotum querliegend, oval, ungefähr doppelt so breit wie lang. Hinterleib gleich breit, lang. Beine kurz, mit ein wenig ausgeplatteten Schenkeln und Tibien.

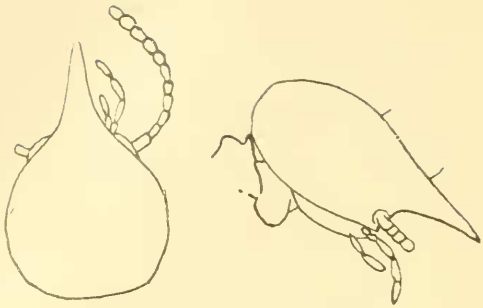
Soldat.

Körperlänge	2,9 mm
Kopflänge	1,48
Kopfbreite	0,2

Kopf rostgelb mit rostbrauner Stirnfortsatzspitze. Kopf dicht mit kurzen, steifen, mikroskopischen Borsten besetzt, mit einigen (2—3) längern Borsten an der Stirn. Thorax, Abdomen und Beine strohgelb. Abdomen mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt. Dorsalplatten des Abdomens dicht kurz- und feinhaarig, ohne längere Borsten; Ventralplatten außerdem mit längern, nach vorn gerichteten Borsten am Hinterrand.

Kopf (B² a u. b) abgerundet, mit ziemlich kurzem konischem Stirnfortsatz. Stirnprofil ziemlich gleichmäßig konvex. Antennen 11gliedrig; das 2. Glied kürzer als das 3., das unbedeutend länger als das 4. ist oder so lang wie dieses.

Pronotum sattelförmig. Hinterleib schmal (0,87 mm), schmäler als der Kopf.



a b

Fig. B².

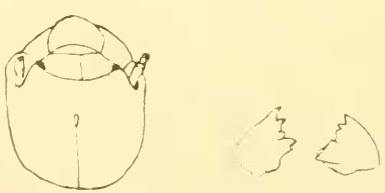
a u. b Kopf des Soldaten von *Eutermes convexifrons n. sp.* 23 : 1.

Arbeiter.

Körperlänge	4.2 mm
Kopflänge	1
Kopfbreite	0,81

Kopf bleich strohgelb, mit einer ziemlich dichten Bekleidung von kurzen, beinahe mikroskopischen Haaren und einigen längern Borsten. Thoracalsegmente mit kurzen Borsten oder Haaren. Hinterleib langgestreckt, zylindrisch, hell grauweiß, mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt. Dorsalplatten behaart, ohne längere Borsten. Ventralplatten außerdem mit wenigen längern, hervorstehenden Borsten am Hinterrand.

Kopf (Fig. C² a) abgerundet, mit der größten Breite unmittelbar vor den Antennen. Stirn mit deutlicher Longitudinalnaht. Trans-



a b

Fig. C².

a Kopf des Arbeiters von *Eutermes convexifrons n. sp.* 23 : 1.
b Kiefer desselben. 23 : 1.

versalnaht nicht sichtbar. Basalpartie des Clypeus aufgetrieben, mit Medialfurche. Labrum zungenförmig. Die rechte Mandibel (Fig. C² b) mit dem Mittelzahn dem 2. Spitzenzahn genähert; die

linke mit einem unbedeutenden Zahnabsatz an dem 2. Spitzenzahn. Basalzahn mit 2 abgerundeten Spitzen. Antennen 12gliedrig; das 2. Glied länger als das 3., das so lang ist wie das 4.

Pronotum mit aufsteigendem Vorderrand.

Diese Art ist ein Urwaldbewohner. Man findet sie in der Erde, wo sie ihre Gänge gräbt. Die Zahl der Soldaten ist nicht besonders groß.

Schwärmzeit: Dezember.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Gattung *Anoplotermes* Fr. Müller.

Diese Gattung wurde von Fritz Müller (1873) aufgestellt. Von Wasmann wird sie (1897, 2) als Untergattung der Gattung *Termes* aufgeführt, von Silvestri (1901, 1903) aber für eine selbständige Gattung erklärt. Desneux (1904, 5) vereinigt die *Anoplotermes*-Arten mit seiner Untergattung *Eutermes*.

Anoplotermes-Arten sind nur aus Südamerika bekannt. 9 Arten sind bis jetzt beschrieben worden.

Anoplotermes morio subsp. ater (Hag.) Silv.

Imago. Beschreibung s. Hagen (Fig. D²).

Körperlänge mit Flügeln	♂: 10 mm, ♀: 11 mm
Körperlänge ohne Flügel	♂: 6,1 mm, ♀: 7 mm
Kopflänge	0,72 mm
Kopfbreite	0,66

Fig. D².
Kopf der Imago von *Anoplotermes morio subsp. ater* (Hag.) Silv. 23 : 1.

Arbeiter (ich teile die Maße und eine Beschreibung mit).

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	0,81
Kopfbreite	0,63

Kopf schwach strohgelb, vorn ein wenig dunkler, ziemlich dicht behaart. Thorax und Abdomen bleich grauweiß, letztere mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt. Abdominalplatten oben beinahe glatt mit nur wenigen kurzen Borsten, unten stärker behaart.

Kopf rundlich, mit höchst undeutlichen Nähten. Basalteil des Clypeus gefurcht, mit bogenförmiger Abgrenzung nach hinten. Spitzenpartie schwach entwickelt. Labrum zungenförmig. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied größer als das 3. und 4. zusammen, das 3. halb so groß wie das 4., das 5. doppelt so groß wie das 4.

Meine Individuen stammen aus dem Urwald, wo sie in der Erde ihre Gänge graben. Die Nester sind aus Erdsubstanz gebaut und sitzen gewöhnlich auf einem Baumstamm nahe der Bodenoberfläche. Über den Bau des Nests s. unten.

Schwärmzeit: Dezember bis Januar.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Anoplotermes jheringi n. sp.

Imago.

Körperlänge mit Flügeln	17—20 mm
Körperlänge ohne Flügel	10.5—12.6
Kopflänge	1,56
Kopfbreite	1.39

Kopf dunkel graubraun. Clypeus und Antennen heller. Mandibeln und Labrum gelb. Thoracal- und Abdominalplatten graubraun. Abdominalseiten rostgelb. Flügel graubräunlich bis schwarz. Kopf und Körpersegmente behaart.

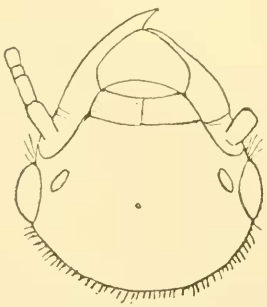


Fig. E².
Kopf der Imago von *Anoplotermes jheringi n. sp.* 23 : 1.

Kopf (Fig. E²) mit kleiner, kaum zu entdeckender Fontanelle. Ocellen verhältnismäßig klein. Basalteil des Clypeus ziemlich schmal; undeutlich gefurcht. Spitzenteil klein. Labrum zungenförmig. Antennen 15gliedrig; das 2. Glied mehr als doppelt so lang wie das 3., das 4. beinahe doppelt so lang wie das 3. Prothorax $^1/_3$ so breit wie lang. Flügel behaart. Die Vorderflügel mit 3—4 Rippen von der Mediana und ungefähr 10 von der Submedia. Hinterflügel mit 1—2 Rippen von der Mediana und 11 von der Submedia.

Arbeiter.

Körperlänge	6,3 mm
Kopflänge	1,31
Kopfbreite	1,11

Kopf hell strohgelb, ziemlich spärlich behaart. Obere Abdominalplatten behaart, hinten mit längern Borsten. Ventrale Abdominalplatten außerdem mit längern, nach vorn gerichteten Borsten am Hinterrand.

Kopf ohne sichtbare Nähte. Basalteil des Clypeus gefurcht, hinten bogenförmig begrenzt. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied ein wenig länger als das 3., das 3. so lang oder ein wenig kürzer als das 4.

Diese Art scheint *A. cingulatus* (Burm.) Silv. nahe zu stehen und stellt vielleicht nur eine Lokalform dieser Art dar.

Schwärmzeit: Dezember—Januar.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Anoplotermes reconditus Silv.

Meine Exemplare dieser Art stimmen ziemlich gut mit den Silvestri'schen überein. Die Unterschiede sind unbedeutend und bestehen hauptsächlich in den Größenverhältnissen.

Königin.

Körperlänge	23 mm
Kopflänge	1,71
Kopfbreite	1,53

Kopf kurz behaart mit einigen längern Borsten, dunkelbraun, mit hellerm Clypealbasalteil und weißem Spitzenteil. Labrum und Mandibeln gelb. Antennen braun.

Stirn mit spaltförmiger Fontanelle (bei *reconditus* Silv. abgerundeter). Ocellen oval (bei *reconditus* Silv. rundlich). Antennen 15gliedrig. Die Glieder 2, 3 und 4 gleich lang.

Arbeiter.

Körperlänge	6,7—7 mm
Kopflänge	1,22
Kopfbreite	1,08

Kopf graubraun, vorn heller, glatt, mit wenigen längern Borsten bekleidet. Thoracal- und dorsale Abdominalplatten graubraun. Abdominalplatten besonders an der Ventralseite behaart. Ventrale Abdominalplatten hell.

Kopf mit schwach angedeuteter Longitudinalnaht und spaltförmiger Fontanelle. Am Vorderrand der Stirn jederseits mit einem runden hellern Fleck. Clypeus linsenförmig. Labrum zungenförmig. Die linke Mandibel mit kurzen Spitzenzähnen, von denen der 2. groß und breit ist, zusammengedrücktem Mittelzahn und nicht besonders hohem Basalzahn, der sich von einem niedrigen Absatz beinahe rechteckig erhebt. Die rechte Mandibel mit niedrigen, groben, breiten Spitzenzähnen, einem wohl entwickelten abgerundeten Mittelzahn und einem sattelförmigen, doppelschneidenden Basalzahn. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied so groß wie das 3., das 3. ein wenig größer als das 4.

Pronotum mit langem, schief ansteigendem Vorderteil.

Anoplotermes reconditus Silv. kommt in Bolivia nur in der trocknen Steppen- oder in der Pampaformation vor. Nie trifft man ihn in den eigentlichen Urwäldern an. Er baut keine konzentrierten Nester, sondern lebt in Galerien, die er besonders in den Nestern von *Termes dirus* ausgräbt. Für die Königin hat er kein besonderes Zimmer. Sie kann in jeder beliebigen Kammer wohnen. Die Lebensweise der bolivianischen Art ist dieselbe wie die, welche Silvestri (p. 142) für die aus Matto Grosso, Paraguay und Argentinien beschreibt.

Fundorte: Mojos, Tuiche (Provincia de Caupolican, Bolivia); San Juan del Oro (Prov. de Sandia, Peru).

Anoplotermes sp.

Hier teile ich die Beschreibung einiger Arbeiter einer Art mit, die ich bei Chaquimayo in Peru gefunden habe und die mit den Beschreibungen der übrigen *Anoplotermes*-Arten nicht übereinstimmt. Da ich aber keine Imagines besitze, kann ich nicht definitiv feststellen, ob hier eine neue Art vorliegt oder nicht.

Arbeiter.

Körperlänge	6 mm
Kopflänge	1,08
Kopfbreite	0,9

Kopf hell strohgelb. Abdomen grauweiß, mit grauschwarz durchscheinendem Darminhalt. Clypeus ein wenig aufgetrieben. Basalteil desselben gefurcht. Der 1. Spitzenzahn der Mandibeln bedeutend größer als der 2. Antennen 14gliedrig; das 2. Glied ein wenig kürzer als das 3. und 4. zusammen und ungefähr so lang wie das 5. Abdominalplatten behaart, unten mit längern Borsten. Vorderrand des Pronotums schief aufsteigend.

Fundort: Chaquimayo (Prov. de Carabaya, Peru).

Teil II.

Ökologie.

Allgemeine Literaturübersicht.

Die ältere Literatur über Termiten ist von Hagen in seiner Monographie der Termiten zusammengestellt worden. Von den hier erwähnten ältern Arbeiten haben nur die von Smeathman (1781) und Savage (1850) verfaßten einen gewissen Grad von Wissenschaftlichkeit. In diesen Arbeiten erhält man zum erstenmal einen zusammenhängenden Bericht über Termiten. Hagen hat sich hauptsächlich mit Beschreibungen von den Termiten-Arten beschäftigt. Er teilt jedoch auch ein wenig über die Zusammensetzung des Termitenstaats und die Lebensweise der Termiten mit. In seiner Monographie berichtet er auch über die Untersuchungen, die Bates während seines Aufenthalts in Brasilien gemacht hat. Nach dem Erscheinen der Hagen'schen Monographie ist die Kenntnis der Ökologie der Termiten besonders durch Lespès (1856), Fritz Müller (1871—75), Grassi (1885—89), Grassi u. Sandias (1893), Jhering (1887—92), Dudley (1888—99), Trägårdh (1903) und Silvestri (1901—1903) wesentlich erweitert worden. Außerdem ist die Ökologie der Termiten mehr im Vorübergehen von Froggatt (1895—97), Haviland (1898) und Wasmann (1893—1904) und in Bruchstücken von Sjöstedt (1900) behandelt worden.

In diesem Abschnitt werde ich die folgenden Gegenstände behandeln:

I. Die Geschlechtsindividuen des Termitenstaats.
II. Das Schwärmen und die Bildung einer neuen Kolonie.
III. Die Funktion der Soldaten.
IV. Die 2 Soldatentypen von *Rhinotermes taurus* Desn.
V. Die postembryonale Entwicklung der Termiten.
VI. Die Häutungen.
VII. Symbiose zwischen verschiedenen Termiten-Arten.
VIII. Über Nestbau der Termiten.
IX. Die geographische Verbreitung der Termiten Südamerikas.

I. Die Geschlechtsindividuen des Termitenstaats.

Silvestri (1903) faßt seine Ergebnisse über die Geschlechtsindividuen des Termitenstaats folgendermaßen zusammen: „Ogni colonia della maggior parte di specie dei Termitidi è provvista di una coppia reale vera o di un certo numero di individui reali di sostituzione, derivati da alati, da ninfe, da operai [1]) e forse qualche volta da soldati. La colonia del *Termes lucifugus* è provvista di coppia reale vera forse solo nel primo anno della sua esistenza, più tardi solamente di individui reali di sostituzione" (p. 148).

Von diesen verschiedenen Klassen der Geschlechtsindividuen habe ich mit Sicherheit nur die wirklichen Könige und Königinnen und die von Nymphen abgeleiteten neotenischen Individuen vorgefunden.

Für südamerikanische Termiten scheint als Regel zu gelten, daß in jedem Nest nur ein königliches Paar vorkommt. Immerhin hat Silvestri (p. 145) bei *Eutermes rippertii* in einem Fall 2 Paar in einem Nest gefunden (obschon er Hunderte von Termitennestern untersucht hat). Bei *Eutermes chaquimayensis n. sp.* scheint aber das Entgegengesetzte zu gelten, ebenso bei *Eutermes minimus n. sp.* Für diese 2 Arten gilt auch, daß die Zahl der Könige gewöhnlich geringer ist als die der Königinnen. Ich teile hier die Zahlen der Geschlechtsindividuen von 5 Nestern [2]) dieser beiden Arten mit.

1) Silvestri (1903) hat bei *Microcerotermes strunckii* 48 (40 ♀♀, 8 ♂♂) Arbeiter mit gut entwickelten Geschlechtsorganen vorgefunden. In dem Vorhandensein solcher geschlechtlichen Arbeiter soll nach S. die Möglichkeit einer Vererbung der individuell erworbenen Arbeitercharaktere gegeben sein können.

2) Diese Nester sind nicht besonders ausgewählt.

Eutermes chaquimayensis.

		Königinnen	Könige
Nest	I	5	1
„	II	3	1
„	III	2	1
„	IV	2	2
„	V	1	1

Eutermes minimus.

		Königinnen	Könige
Nest	I	2	1
„	II	2	1
„	III	2	2
„	IV	1	1
„	V	1	2

Die Ungleichheit an Zahl zwischen diesen Geschlechtsindividuen ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß entweder Könige oder Königinnen zu Grunde gegangen sind. Die Nester IV und V von *E. chaquimayensis* und die Nester III und IV von *E. minimus* deuten an, daß die Zahl wirklich ursprünglich dieselbe ist für Königinnen und Könige. Das Nest V von *Eutermes minimus* scheint anzudeuten, daß hier eine Königin gestorben sei.

Sehr bemerkenswert für *E. chaquimayensis* ist, daß, wenn nur eine Königin im Nest vorhanden ist, diese dann ganz ebene, gerade Körperseiten hat. Sind aber 2 oder mehrere Königinnen vorhanden, so sind die Körperseiten derselben mit scharfen Einkerbungen versehen. Vielleicht handelt es sich hier um sekundär in das Nest eingewanderte Geschlechtstiere. Für die Nester I und II (s. unten Nester O und F), die Ersatznester sind, scheint dies wahrscheinlich zu sein.

In einem Nest von *Termes dirus* Klug habe ich 2 Königinnen gefunden, in zwei andern nur je 1.

Für Termiten anderer Weltteile gilt, daß die Zahl der wirklichen Königinnen eines Nests ein wenig variieren kann.[1])

1) Vgl. Sjöstedt (1900, p. 14), Haviland (1898, p. 3, 64) Trägårdh (1903, p. 28) usw.

Die wirklichen Königinnen findet man gewöhnlich in besonders gebauten Kammern. Nur bei *Termes dirus* Klug unter den konzentrierte Nester bauenden Arten habe ich keine besondere Zelle für die Geschlechtstiere gefunden. Bei Termiten ist solch ein Umstand überhaupt nicht selten. Bei Arten, die keine konzentrierten Nester bauen, kommen z. B. keine besondern Königinnenzellen vor.

In den Nestern von *Armitermes neotenicus n. sp.* habe ich nie wirkliche Königinnen gefunden, obschon ich zu verschiedenen Jahreszeiten (Januar, Juli, November) Nester dieser Art untersucht habe. Hingegen habe ich in den Nestern dieser Art immer zahlreiche neotenische Königinnen zusammen mit einem wirklichen König angetroffen. Diese liegen immer in besonders für dieselben eingerichteten großen gemeinschaftlichen Zellen.

Wenn bei *Armitermes neotenicus* im Januar, Juli und November keine wirkliche Königin vorhanden ist, so muß es zweifelhaft sein, ob überhaupt wirkliche Königinnen zur Ausbildung kommen. Der Umstand aber, daß ein wirklicher König in jedem Nest mit Neotenen vorhanden ist, scheint für das Vorkommen einer wirklichen Königin zu sprechen. Es läßt sich ja denken, daß die Königin zu Grunde gegangen und durch Neotenen ersetzt worden ist. Aber dieses Zugrundegehen muß dann normal sein, sonst dürfte nicht jedes Nest ohne wirkliche Königin sein. Oder man kann auch annehmen, daß diejenigen Nymphen, die weiblich sind, schon im Nymphenstadium geschlechtsreif werden, während die männlichen erst im Imagostadium ihre geschlechtliche Reife erreicht haben und danach aus dem Nest ausschwärmen. Ich schließe mich der letzten Alternative aus folgenden Gründen an: 1. Es gibt unter den Neotenen kein einziges neotenisches Männchen, das es ja geben müßte, wenn nicht nur weibliche Nymphen in der Entwicklung gehemmt würden. 2. In keinem einzigen Nest war eine wirkliche Königin vorhanden, weder im Januar, noch im Juli oder November.

Silvestri (1903) hat nie besondere Kammern für die neotenischen Individuen gefunden und schließt daraus (p. 147), daß die königliche Zelle nicht deswegen konstruiert worden ist, um der Königin Schutz zu geben, sondern nur um eine für die Königin hinreichend geräumige Zelle zu bilden. Vielleicht kann das Verhalten des Nests von *Armitermes neotenicus* diese Beweisführung ein wenig erschüttern. Unser Interesse wächst, wenn wir diese Beobachtung Silvestri's mit dem Dasein von geräumigen Neotenenzellen bei *Armitermes neotenicus* vergleichen. Das Dasein von speziellen Neotenenzimmern

scheint zu zeigen, daß *A. neotenicus* eine Sonderstellung unter den Termiten einnimmt. Vielleicht ist dies durch die oben angeführte Auffassung, daß wirkliche Königinnen stets fehlen, zu erklären.

Meiner Auffassung nach müßte sich deshalb *Armitermes neotenicus n. sp.* durch neotenische Königinnen und wirkliche Könige fortpflanzen. Dies scheint in einiger Hinsicht mit dem Verhalten von *Termes lucifugus* nach Grassi u. Sandias (1893) übereinzustimmen, indem daselbst die Hauptarbeit der Fortpflanzung den Neotenen zufällt.

II. Das Schwärmen und die Bildung einer neuen Kolonie.

Das Schwärmen der südamerikanischen Termiten scheint an verschiedenen Lokalitäten zu etwas verschiedenen Jahreszeiten stattzufinden. Für Matto Grosso gilt nach Silvestri (1903, p. 149) als Schwärmzeit August bis Oktober. In Bolivia und Peru schwärmen die Arten von Oktober bis Januar.

Über die Vorstufen des Schwärmens und das Schwärmen selbst verweise ich auf die Schilderung Silvestri's, die gut mit meinen eignen Beobachtungen übereinstimmt. Ich will hier nur betonen, daß 2 Geschlechtsindividuen, ♀ und ♂, aus 2 verschiedenen Nestern nie miteinander copulieren, sondern daß die Copulation immer zwischen Individuen desselben Nests geschieht. Die direkten Beobachtungen beim Schwärmen bestätigen dies. Außerdem zeigt folgendes Experiment, daß eine Copulation zwischen aus verschiedenen Nestern stammenden Imagines ganz ausgeschlossen ist. Es wurden geflügelte Geschlechtsindividuen aus 2 verschiedenen Nestern von *Eutermes chaquimayensis* in einer Glasschale zusammengebracht. Sogleich entstand ein wilder Kampf zwischen den 2 Gruppen von Geschlechtsindividuen, nach dem die überlebenden sich nach beiden Seiten zurückzogen. — Solch eine Beobachtung habe ich oftmals bei verschiedenen Termiten-Arten gemacht. Hieraus ziehe ich den wichtigen Schluß: Die Termiten scheinen bei der Fortpflanzung auf Inzucht angewiesen zu sein.[1])

1) Nach Grassi u. Sandias (1893) sollen gewöhnlich die Männchen und Weibchen nicht gleichzeitig ausschwärmen. Dies solle die Kreuzung unter Blutsverwandten verhindern. Daß dies für Arten mit Ersatzkönigimnen und Könige nicht gilt, ist ja klar, da diese ja gar nicht ausschwärmen.

Die Bildung einer neuen Kolonie ist nach Grassi u. Sandias (1893) und Perez (1894) durch 1 ♀ und 1 ♂ bei *Termes lucifugus* möglich und geschieht auch so. Bei den Termitiden scheint dies aber nicht genau konstatiert zu sein. Bei Individuen von *Eutermes chaquimayensis* habe ich in einem künstlichen Nest die Begründung einer Kolonie durch 2 Geschlechtstiere gesehen. Unter die Rinde eines Holzstücks wurden Eier gelegt, und bald kamen junge Larven, die von den Eltern gefüttert wurden, zum Vorschein. Dasselbe habe ich auch in der Natur beobachtet. Hier waren es 2 Geschlechtsindividuen, die sich unter der Rinde eines Baumstumpfs niedergelassen und da Eier gelegt und junge Larven erzogen hatten. Beim Öffnen des Nestes begannen die Geschlechtsindividuen die Larven und Eier in Sicherheit zu bringen. Die Geschlechtsindividuen besitzen somit zu Beginn dieselben Instinkte wie die Arbeiter. Die zunehmende Physogastrie veranlaßt aber, daß diese Instinkte wenigstens praktisch verloren gehen.

Silvestri (1903, p. 150) hält es für „absolut unwahrscheinlich", daß Soldaten und Arbeiter ausgeschwärmte Geschlechtstiere aufsuchen und mit diesen neue Staaten bilden. Daß letzteres aber nicht unwahrscheinlich ist, geht aus meinen Ausführungen über Ersatznester von *Eutermes chaquimayensis* hervor.

III. Anmerkungen über die Funktion der Soldaten.

Das Zahlenverhältnis zwischen Arbeitern und Soldaten bei verschiedenen Termiten-Arten ist sehr verschieden.[1]) Durchschnittlich haben Arten mit (echten) Nasutisoldaten bedeutend zahlreichere Soldaten als diejenigen, die normale Soldaten besitzen. Bei einer solchen Art wie *Rhinotermes taurus* Desn., die sowohl eine Art Nasuti (Gabelnasuti) wie normale Soldaten hat, macht sich dieses Verhältnis besonders deutlich bemerkbar, indem die Zahl der Gabelnasuti, wie vorher hervorgehoben, bedeutend größer ist als die der normalen Soldaten. Es scheint mir, als wäre die Verkümmerung der Mandibeln mit einer Vermehrung der Individuen verbunden. Dies wird, glaube ich, bestätigt durch das Verhalten der *Armitermes*-Arten. Die *Armitermes*-Arten mit großen, säbelförmigen Kiefern, z. B. *A. neotenicus* und *peruanus*, haben eine viel geringere Zahl von Soldaten als *A. odontognathus*, bei dem die Kiefer sich in beginnender Rück-

1) Vgl. Silvestri (1903), p. 148.

bildung befinden. Dieses Verhalten deutet darauf hin, daß die Funktion dieser Soldaten mit verkümmerten Kiefern eine wesentlich andere ist als die derjenigen, die wohl entwickelte Kiefer besitzen.

Öffnet man z. B. ein Nest von *Termes dirus*, *Cornitermes labralis* oder von *Armitermes neotenicus*, so bemerkt man sogleich, daß die Soldaten sich nur dann aggressiv verhalten, wenn man z. B. mit der Hand in die Nähe der Galerienmündungen kommt. Sie verteidigen somit nur den Eintritt ins Nest, ohne sich weit außerhalb des Nestes zu begeben.[1]) Auch sind sie, außerhalb des Nests versetzt, ganz hilflos, wie von den verschiedensten Autoren bemerkt worden ist.[2])

Öffnet man aber ein Nest einer *Eutermes*-Art, z. B. *E. rippertii*, so findet man, daß die Soldaten (Nasuti) sich ganz anders benehmen. In einem Augenblick ist die Hand von Soldaten überschwemmt, die darauf hin und her laufen und dadurch ein unangenehmes juckendes Gefühl hervorrufen. Ob dies durch die Füße des Ungeziefers oder durch eine aus dem Stirnporus austretende ätzende Flüssigkeit hervorgerufen wird, lasse ich dahingestellt sein. Allerdings ist es klar, daß bei den *Eutermes*-Arten das Soldaten-Individuum nicht dieselbe Bedeutung als Verteidiger wie bei *Termes* hat. Nur durch Massenangriffe können die *Eutermes*-Soldaten eine Bedeutung wenigstens größern Feinden gegenüber als Nestverteidiger haben. Diejenigen *Eutermes*-Arten, die Boden- und Baumnester haben, besitzen eine sehr große Zahl von Soldaten. Dies hängt gewiß damit zusammen, daß diese Nester besonders von größern Feinden, wie Ameisenbären, Spechten etc., angegriffen werden. Dabei werden diese Feinde von den Nasutisoldaten ganz überschwemmt und durch das unangenehme Jucken der umherlaufenden Termiten weggetrieben. Andere Arten, wie *Eutermes microsoma*, *convexifrons* etc., die ein unterirdisches Leben führen, haben eine viel geringere Zahl von Soldaten. Dies hängt wohl damit zusammen, daß sie sich nur gegen kleinere Feinde, wie Ameisen, zu verteidigen brauchen. Im Kampf mit einem stärkern oder gleich starken Feind benutzen sie gewiß nur das Secret der Stirndrüse als Verteidigungsmittel.[3]) Wie die *Eutermes*-Soldaten

1) Siehe Haviland (1898), p. 365, Wasmann (1897, 2), p. 146, Trägårdh (1903), p. 35 etc.

2) Siehe Sjöstedt (1900), p. 10 und 148, Dudley (und Beaumont) (1889), p. 85—114, (1890), p. 157—180, Trägårdh (1903), p. 35, Lespès (1856) usw.

3) Über die Benutzung der Stirndrüse als Verteidigungsmittel siehe Haviland (1898), p. 365—366.

verhalten sich die Gabelnasuti von *Rhinotermes* und auch, obschon in beschränkterm Grade, die Soldaten von *Armitermes odontognathus* Silv.

Über die Funktion der Soldaten als Schildwache [1]) ist bereits so viel geschrieben, daß ich mich darauf nicht einlassen will, ebenso ist das Springvermögen der *Mirotermes-* und *Capritermes*-Arten gut bekannt. Aber zu der Funktion der *Capritermes*-Soldaten kommt noch, daß sie vorzügliche Mineure sind, indem sie mit den Kiefern in der Erde Gänge graben können. Für diesen Zweck sind die Kiefer von *Capritermes talpa n. sp.* besonders geeignet, indem sie nach unten mehr gebogen und in horizontaler Richtung abgeflacht sind. Daß die Kiefer von *Capritermes*-Soldaten zur Verteidigung untaugliche Formen besitzen, ist als eine Behauptung von Trägårdh (1903) aufgestellt worden. Ich weiß nicht, welche Belege er für diese seine Auffassung beibringen kann, denn bei den südamerikanischen Arten, die ich kenne, sind die Kiefer durchaus nicht untauglich zur Verteidigung, sondern sie stellen vielmehr sehr gute Verteidigungswaffen dar. Die Streiche oder Bisse, die der *Capritermes*-Soldat austeilt, sind tatsächlich fürchterlich. Die Kiefer wirken wie Scheren, und eine Ameise z. B., die zwischen diese Kiefer kommt, wird in einem Augenblick mitten durchgeschnitten.

IV. Die 2 Soldatentypen von *Rhinotermes taurus* Desneux.

Termiten, die 2 nicht nur durch verschiedene Größe ungleiche Soldatenformen haben, sind durch die Arbeiten Sjöstedt's (1900) und Silvestri's (1903) gut bekannt. Bei *Rhinotermes* und *Acanthotermes* kommen z. B. nach Sjöstedt 2 verschiedene Soldatenformen vor. Der von Silvestri beschriebene *Eutermes diversimiles* besitzt außer den 2 von ihm beschriebenen Soldatenformen noch eine von mir beschriebene 3. *Eutermes velox n. sp.* hat 2 Soldatenformen. Gemeinsam für alle die Arten, die dimorphe oder trimorphe Soldaten besitzen, ist, daß diese demselben Soldatentypus angehören. Ist der eine von normalem Typus, so ist der andere es auch; ist der eine ein Nasutus, so ist der andere auch ein Nasutus. Dagegen ist kein einziger Fall bekannt, wo die dimorphen Soldaten von verschiedenen Typen gewesen wären. Solch ein Verhalten ist freilich bei verschiedenen Gelegenheiten beschrieben worden; es stellte sich aber

1) Vgl. Haviland (1898), p. 367, Wasmann (1897, 2), p. 147 und Silvestri (1903).

immer heraus, daß dies auf einem Irrtum beruht. Jetzt gilt als These, daß, wenn 2 Soldatenformen bei einer Art vorkommen, sie von demselben Typus sind. Dies ist von mehreren Seiten (Wasmann, 1902, Sjöstedt, 1900) hervorgehoben worden.

Eine Ausnahme von diesem Verhalten macht indessen *Rhinotermes taurus* Desneux nach meinen Befunden. Diese Art besitzt 2 Klassen von Soldaten, die 2 Soldatentypen angehören, die wenigstens ebenso voneinander verschieden sind wie die normalen Soldaten von den Nasuti. Der eine Typus gehört dem normalen Termiten-Typus an, wie er z. B. uns bei *Termes dirus* Klug entgegentritt. Der andere gehört zu einem hier zum erstenmal beschriebenen Soldaten-Typus, den ich Gabelnasutus nenne.

Weil es indessen gewiß bezweifelt werden wird, daß diese beiden Typen wirklich derselben Art angehören und nicht 2 verschiedenen symbiotisch zusammenlebenden Arten [1]), so will ich hier ausführlicher über die Ursachen berichten, die ihre Zusammengehörigkeit außer allen Zweifel stellen. Diese Ursachen sind teils ökologisch, teils ontogenetisch.

Die ökologischen Gründe sind:

1. Das konstante Vorkommen der beiden Soldatenformen in jedem Neste.

2. Das freundschaftliche Zusammenleben derselben.

3. Die Gabelnasuti tragen dieselben Larven und Eier, welche von denjenigen Arbeitern getragen werden, die die normalen Soldaten füttern.

4. Sowohl die Gabelnasuti wie die normalen Soldaten werden von denselben Arbeitern gefüttert.

5. Die in dem Nest vorkommenden Arbeiter sind für die beiden Soldatentypen gemeinsam.

6. Im Nest kommen die Larven der Gabelnasuti wie die der normalen Soldaten vor. Die erstern sind viel zahlreicher als die letztern.

Diese Punkte dürften völlig ausreichen, um die Zusammengehörigkeit der beiden Soldatentypen zu beweisen. Um aber die letzten Spuren eines Zweifels hinwegzuräumen, weise ich hier auf die Untersuchung der postembryonalen Entwicklung von *Rhinotermes aurus* hin, die weiter unten gegeben ist.

1) Anfangs wurden sie so von mir selbst aufgefaßt.

V. Die postembryonale Entwicklung der Termiten.

Die postembryonale Entwicklung der Termiten ist nur von Grassi u. Sandias (1893) im Zusammenhang behandelt worden. Letztere beschreiben die Folge der Larvenstadien von *Calotermes flavicollis* und *Termes lucifugus* besonders eingehend und widmen den Unregelmäßigkeiten der Entwicklung besondere Aufmerksamkeit. Für *Calotermes* beschreiben sie für die geschlechtslosen Individuen 2, für die Geschlechtstiere 3 Larvenformen in sukzessiver Reihenfolge. Von diesen ist die erste indifferent. Aus dieser indifferenten Larve gehen die Larven der Soldaten, der Reserveindividuen und der Nymphen hervor. Die Soldatenlarven werden zu Soldaten, die Reserveindividuenlarven zu Reserveindividuen und die Nymphenlarven zu Nymphen. Die Nymphen entwickeln sich zu geflügelten Geschlechtsindividuen. Außerdem kommen hier auch einige Unregelmäßigkeiten vor. *Termes lucifugus* besitzt für die geschlechtslosen Stände 4 und für die Geschlechtsindividuen 5 Larvenformen. Aus einer indifferenten Larvenform geht eine schon in 2 Formen differenzierte Larvenform hervor. Dieselbe ist derart differenziert, daß aus der einen nur Arbeiter und Soldaten hervorgehen, während aus der andern sowohl Arbeiter und Soldaten wie auch Geschlechtstiere entstehen. Von diesem Larvenstadium aus durchlaufen die zu geschlechtslosen Individuen werdenden Larven noch 2 Larvenstadien. Die sich zu Geschlechtsindividuen ausbildenden durchlaufen aber 3 Stadien. Durch zahlreiche Unregelmäßigkeiten wird dieses Schema sehr kompliziert. Ich gehe aber hier nicht darauf ein.

Um zu ermitteln, ob die verschiedenen Typen der Soldaten wirklich genetisch gleichwertig oder ob sie nur parallel entwickelt sind, habe ich die individuelle Entwicklung der geschlechtslosen Stände folgender Arten und Typen untersucht.

Rhinotermes taurus Desn. (Gabelnasutus- und *Termes*-Typus).
Rhinotermes marginalis (Linné) Hag. (Gabelnasutus-Typus).
Cornitermes labralis n. sp. (*Termes*-Typus).
Armitermes neotenicus n. sp. (Kiefernasutus-Typus).
Eutermes rotundiceps n. sp. (Nasutus-Typus mit 1 Arbeiterform).
Eutermes minimus n. sp. (Nasutus-Typus mit 3 Arbeiterformen).

Rhinotermes taurus Desneux.

Larvenstadium A (Fig. F²a u. b).

	I	II
Körperlänge	0,95 mm	1,45 mm
(Kopflänge)	(0,27)	(0.27)
Kopfbreite	0.36	0.36
Breite des Hinterleibs	0.45	0,5

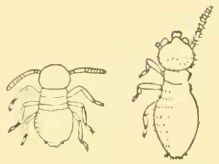


Fig. F².
Larvenstadium A von *Rhinotermes taurus* Desn. 12 : 1.
a Neu ausgeschlüpfte Larve A I. b Die Larve A II.

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 10gliedrig mit Andeutung von Dreiteilung des 3. Glieds. Labrum geneigt.

II. Milchweiß, nicht durchsichtig. Antennen 11gliedrig mit Andeutung von Zweiteilung des 3. Glieds. Labrum vorgestreckt.

Nach Häutung geht dieses Stadium in das Stadium B über.

Larvenstadium B (Fig. G²a u. b).

	I	II	III
Körperlänge	1,65 mm	2 mm	2,46 mm
(Kopflänge)	(0,6)	(0,6)	(0,6)
Kopfbreite	0,5	0,5	0,5
Breite des Hinterleibs	0.56	0,62	0,8

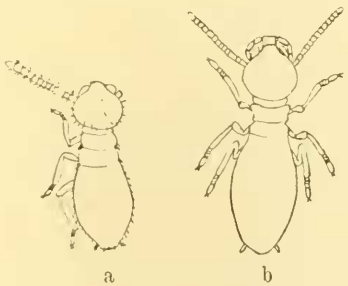


Fig. G².
Larvenstadium B von *Rhinotermes taurus* Desn. 12 : 1.
a Die Larve II. b Die Larve III

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 12gliedrig, das 3. Glied länger als die andern.

II. III. Milchweiß, nicht durchsichtig. Antennen 12- oder 13-gliedrig.

Nach Häutung entsteht das Stadium C oder GN.

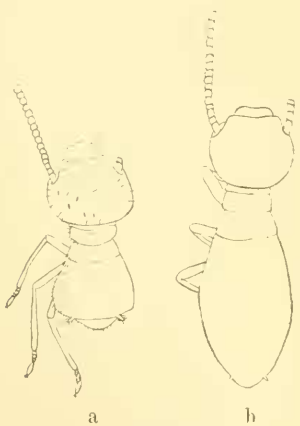
Larvenstadium C (Fig. H²a u. b).

	I	II
Körperlänge	2.2 mm	3,2 mm
(Kopflänge)	(0.95)	(0.95)
Kopfbreite	1	1
Breite des Hinterleibs	1	1.2

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 16gliedrig.

II. Milchweiß, undurchsichtig. Antennen 16gliedrig.

Nach Häutung geht aus diesem Stadium das Stadium D oder S hervor.



a b

Fig. H².

Fig. J².

Fig. H². Larvenstadium C von *Rhinotermes taurus* DESN. 12:1. a Die Larve C I. b Die Larve C II.

Fig. J². Larvenstadium GN I (Gabelnasuti-Larve) von *Rhinotermes taurus* DESN. 12:1.

Larvenstadium GN (Fig. J²).

	I	II
Körperlänge	2.55 mm	3,56 mm
Kopflänge	1,26	1.26

	I	II
Kopfbreite	0,63 mm	0,63 mm
Breite des Hinterleibs	0,85	1,35

I. Milchweiß, durchsichtig. Mit Gabelfortsatz. Antennen 15-gliedrig.

II. Milchweiß, undurchsichtig. Antennen 16gliedrig.

Aus der Häutung dieser Larve geht der Gabelnasutus hervor.

Larvenstadium D (Fig. K²).

	I	II
Körperlänge	3,2 mm	4,5 mm
(Kopflänge)	(1,25)	(1,25)
Kopfbreite	1,3	1,3
Breite des Hinterleibs	1,32	1,4

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 16gliedrig.

II. Milchweiß, undurchsichtig. Antennen 16gliedrig.

Aus der Häutung dieser Larve geht die definitive Arbeiterform hervor.

Fig. K².

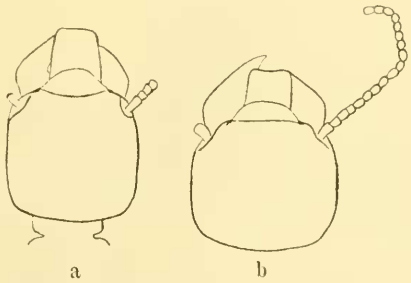


Fig. L².

Fig. K². Larvenstadium D I von *Rhinotermes taurus* Desn. 12:1.

Fig. L². Köpfe der beiden Soldaten-Larvenformen von *Rhinotermes taurus* Desn. 12:1. a Schmalköpfige Larve (Sa). b Breitköpfige Larve (Sb).

Larvenstadium S (Soldatenlarven).

Die Soldatenlarven besitzen in Übereinstimmung mit den Soldaten 2 verschiedene Formen, nämlich solche mit schmalem (Sa) und solche mit breitem Kopf (Sb) [Fig. L²a u. b].

	Sa	Sb
Körperlänge	ca. 6.5 mm	5 mm
Kopflänge	2,25	2,1
Kopfbreite	1,5	1,6
Breite des Hinterleibs	1,3	1,5

Diese 2 Formen stehen nicht ganz isoliert da, sondern es gibt zwischen ihnen auch Übergänge. Die meisten Variationen scheinen sich jedoch um die Formen Sa und Sb zu gruppieren.

Sa. Milchweiß, zu Beginn durchsichtig, danach undurchsichtig. Antennen 17gliedrig.

Sb wie Sa. Antennen bisweilen 18gliedrig.

Aus Sa gehen die schmalköpfigen, aus Sb die breitköpfigen Soldaten nach der Häutung hervor.

Durch diese Untersuchung der postembryonalen Entwicklung von *Rhinotermes taurus* DESNEUX ist die Zusammengehörigkeit der Gabelnasuti mit den normalen Soldaten definitiv festgestellt.

Rhinotermes marginalis (LINNÉ) HAG.

Larvenstadium A (Fig. M²a).

Körperlänge	1,35 mm
Kopflänge	0,47
Kopfbreite	0,45
Breite des Hinterleibs	0,4

Milchweiß, zu Beginn durchsichtig, danach undurchsichtig. Antennen 10gliedrig. 3. Glied undeutlich dreigeteilt.

Dieses Stadium geht in das Stadium B über.

Larvenstadium B (Fig. M²b).

	I	II
Körperlänge	1,85 mm	2,15 mm
Kopflänge	0,55	0,55
Kopfbreite	0,56	0,56
Breite des Hinterleibs	0,56	0,7

Milchweiß, zu Beginn (Stad. I) durchsichtig, danach (Stad. II) undurchsichtig. Antennen 12gliedrig.

Dieses Stadium geht entweder in das Stadium C oder D über

Larvenstadium C (Fig. M²c).

Körperlänge	2,75 mm
Kopflänge	0,9
Kopfbreite	0,95
Breite des Hinterleibs	0,95

Milchweiß, zu Beginn durchsichtig, danach undurchsichtig. Antennen 14gliedrig.

Dieses Stadium geht in das definitive Arbeiterstadium über.

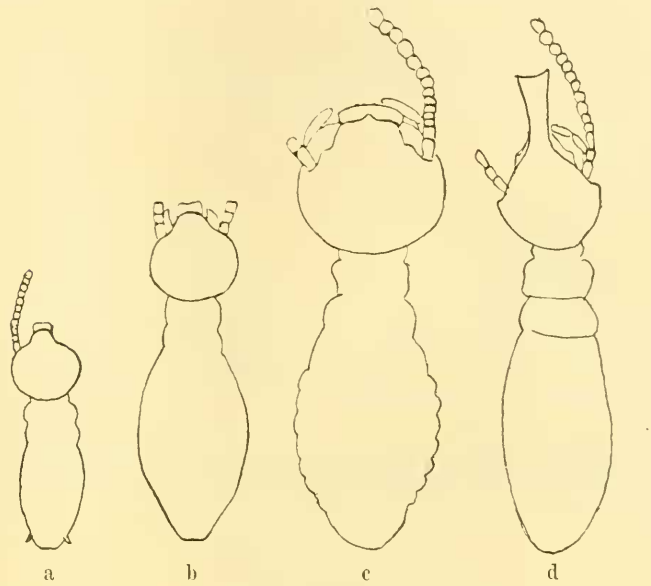


Fig. M².

Larvenstadium von *Rhinotermes marginalis* (Linné) Hag. 23 : 1.
a A-Larve. b B II-Larve. c C-Larve. d D-Larve (Gabelnasutus-Larve).

Larvenstadium D (Gabelnasutus-Larve) (Fig. M²d).

Körperlänge	3,05 mm
Kopflänge	1,12
Kopfbreite	0,63
Breite des Hinterleibs	0,65

Milchweiß. Mit breitem Gabelfortsatz. Antennen 14gliedrig.

Cornitermes labralis n. sp.

Larvenstadium A.

	I	II
Körperlänge	1.95 mm	2.45 mm
Kopflänge	0.55	0,55
Kopfbreite	0,6	0,6
Breite des Hinterleibs	0,65	1,05

I. Milchweiß. durchsichtig. Antennen 12gliedrig. Labrum geneigt.

II. Milchweiß, undurchsichtig. Labrum vorgestreckt.

Dieses Stadium geht nach Häutung in das Stadium B über.

Larvenstadium B.

	I	II
Körperlänge	3,4 mm	4,4 mm
Kopflänge	1	1
Kopfbreite	1,1	1.1
Breite des Hinterleibs	1,3	1,65

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 14gliedrig. Labrum geneigt.

II. Milchweiß, undurchsichtig; Labrum vorgestreckt.

Dieses Stadium geht nach Häutung entweder in das Stadium C oder D über.

Larvenstadium C.

	I	II
Körperlänge	5,1 mm	6,5 mm
Kopflänge	1,35	1,35
Kopfbreite	1,5	1,5
Breite des Hinterleibs	2,25	2,7

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 15gliedrig. Labrum geneigt.

II. Undurchsichtig. Labrum vorgestreckt.

Dieses Stadium geht nach Häutung in das definitive Arbeiterstadium über.

Larvenstadium D (Soldatenlarve).

Körperlänge	7,2 mm
Kopflänge (ohne Labrum)	2,5
Kopflänge (mit Labrum)	3,1
Kopfbreite	2
Breite des Hinterleibs	2,4

Milchweiß. Antennen 15gliedrig.

Dieses Stadium geht nach Häutung in das definitive Soldatenstadium über.

Armitermes neotenicus n. sp.

Larvenstadium A.

	I	II
Körperlänge	1,35 mm	1,95 mm
(Kopflänge)	(0,4)	(0,4)
Kopfbreite	0,45	0,45
Breite des Hinterleibs	0,42	0,75

I. Milchweiß, durchsichtig, mit ziemlich reichem Borstenkleid. Antennen 12gliedrig. Labrum geneigt.

II. Milchweiß, nicht durchsichtig. Antennen 12gliedrig. Mit vorgestrecktem Labrum.

Dieses Stadium geht nach Häutung in das Stadium B, I über.

Larvenstadium B.

	I	II	III
Körperlänge	2.13 mm	2,74 mm	3.1 mm
Kopflänge	(0,7)	(0,7)	(0,7)
Kopfbreite	0,72	0,72	0,72
Breite des Hinterleibs	0,8	0,9	1

I. Durchsichtig. Antennen 13gliedrig, mit Andeutung von Querteilung des 3. Glieds.

II und III. Nicht durchsichtig. Antennen 14gliedrig.

Dieses Stadium geht nach Häutung entweder in das Stadium C oder in das Stadium D über.

Larvenstadium C.

Körperlänge	3,73 mm
Kopflänge	0,8
Kopfbreite	0,77
Breite des Hinterleibs	1,2

Milchweiß, zu Beginn durchsichtig. Antennen 15gliedrig. Häutet sich und geht in die definitive Arbeiterform über.

Larvenstadium D (Nasutus-Larvenstadium) (Fig. N²a u. b).

Körperlänge	5,25 mm
(Kopflänge	1,35)
Kopfbreite	1,2
Breite des Hinterleibs	1,5

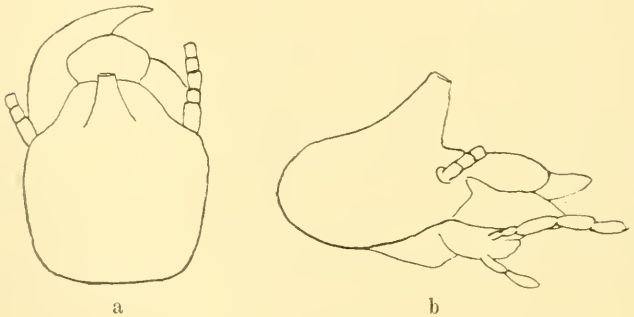


Fig. N².

a u. b Kopf der Soldaten-Larve von *Armitermes neotenicus n. sp.* 23 : 1.

Nasuti-Larve mit kräftigen Kiefern und schief nach oben und vorwärts gerichtetem, stumpfem Frontaltubus. Der Kopf erinnert mehr an den Kopf von *Cornitermes cornutus* als von *Armitermes*. Häutet sich und geht in die definitive Soldatenform über.

Von besonderm Interesse scheint mir die *Cornitermes*-Ähnlichkeit der Nasuti-Larven (Stadium D) zu sein.

Eutermes rotundiceps n. sp.

Larvenstadium A.

	I	II
Körperlänge	1,5 mm	1,8 mm
(Kopflänge)	(0,5)	(0,5)
Kopfbreite	0,5	0,5
Breite des Hinterleibs	0,4	0,7

I. Weiß, durchsichtig. Antennen 12gliedrig.

II. Milchweiß, nicht durchsichtig. 3. Antennenglied mit Andeutung von Querteilung.

Dieses Stadium geht nach der Häutung in das Larvenstadium B über.

Larvenstadium B.

	I	II	III
Körperlänge	2,2 mm	2,9 mm	3,65 mm
Kopflänge	(0,65)	(0,81)	(0,8)
Kopfbreite	0,62	0,8	0,8
Breite des Hinterleibs	0,62	0,8	1,1

I. Abnorm. Kommt seltner vor. Es stellt ein Stadium dar, in dem der neugebildete große Kopf noch nicht seine definitive Form und Größe erreicht hat. — Weiß, ziemlich durchsichtig. Von der Transversalnaht aus erhebt sich eine große glashelle, durchsichtige, in der Mitte durch eine Medialfalte geteilte Blase, welche die Antennenbasis und den Clypealteil überragend, sogar einen Teil des Labrums bedeckt. Antennen 13gliedrig.

II. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 14gliedrig. Die Blase hat ihre definitive Lage als Clypealbasalpartie eingenommen.

III. Milchweiß, nicht durchsichtig.

Dieses Stadium geht nach Häutung entweder in das Stadium C oder D über.

Larvenstadium C.

Körperlänge	4,65 mm
Kopflänge	1,05
Kopfbreite	1,27
Breite des Hinterleibs	1,55

Milchweiß, zu Beginn durchsichtig. Dieses Stadium geht nach Häutung in das definitive Arbeiterstadium über.

Larvenstadium D (Nasutus-Larvenstadium) (Fig. 0^2).

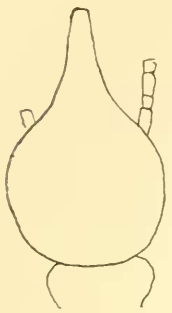


Fig. 0^2.
Kopf der Nasutus-Larve von *Eutermes rotundiceps n. sp.* 23:1.

Körperlänge	5 mm
Kopflänge	1.8
Kopfbreite	1.03
Breite des Hinterleibs	1,4

Milchweiß mit vollständigem Nasutikopf. Stirnfortsatz stumpf. Häutet sich und geht in den definitiven Nasutussoldaten über.

Die Aufeinanderfolge der Larvenstadien bei *Eutermes rotundiceps* ist somit dieselbe wie die bei *Armitermes neotenicus*. Das Stadium D der beiden Arten zeigt in der Ausbildung des Nasutikopfs eine interessante Verschiedenheit, indem dieses Stadium bei *Armitermes* ein *Cornitermes*-ähnliches ist, während es bei *Eutermes Armitermes*-ähnlich ist.

Eutermes minimus n. sp.

Larvenstadium A.

	I	II
Körperlänge	1,25 mm	1,6 mm
Kopflänge	(0,44)	(0,44)
Kopfbreite	0,5	0,5
Breite des Hinterleibs	0,4	0,58

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 12gliedrig. Oberlippe geneigt.

II. Milchweiß. undurchsichtig. Oberlippe vorgestreckt. Häutet sich und geht in das Stadium B über.

Larvenstadium B.

	I	II
Körperlänge	2,1 mm	2,4 mm
(Kopflänge)	(0,65)	(0,65)
Kopfbreite	0,6	0,6
Breite des Hinterleibs	0,6	0,65

I. Durchsichtig. Antennen 13gliedrig.

II. Undurchsichtig.

Häutet sich und geht entweder in das Larvenstadium C oder D über.

Larvenstadium C.

	I	II
Körperlänge	2,45 mm	2,9 mm
(Kopflänge)	(0,8)	(0,8)
Kopfbreite	0,75	0,75
Breite des Hinterleibs	0,8	0,95

I. Milchweiß, durchsichtig. Antennen 13gliedrig.

II. Undurchsichtig.

Diese Larven häuten sich und gehen in die 3 definitiven Arbeiterformen über.

Larvenstadium D. Nasutus-Larvenstadium.

Körperlänge	3,6 mm
Kopflänge	1,37
Kopfbreite	0,67
Breite des Hinterleibs	0,9

Nasutuslarve. Zu Beginn ist der Hinterleib kurz, durchsichtig. Später verlängert er sich und erreicht die oben angegebene Größe, wobei er undurchsichtig wird.

Diese Larve häutet sich, und es entsteht der definitive Nasatus.

Von der postembryonalen Entwicklung ist zu bemerken, daß die verschiedenen Arbeiterformen aus demselben Larvenstadium C entstehen und somit miteinander gleichwertig sind.

Aus der oben angeführten Darstellung der postembryonalen Entwicklung geht hervor, daß die untersuchten Termiten-Arten 2 indifferente Larvenstadien besitzen. Aus dem letzten indifferenten Larvenstadium (B) entwickeln sich im allgemeinen die Arbeiter- und die Soldatenlarven. Aus den Arbeiterlarven gehen die Arbeiter hervor, aus den Soldatenlarven die Soldaten. Somit gibt es im allgemeinen nur 3 Larvengenerationen. Nur bei *Rhinotermes taurus* kommt noch eine Larvengeneration hinzu. Dies ist durch das Auftreten einer neuen Soldatenform von anderm Typus bedingt. *Rhinotermes taurus* besitzt somit für die Gabelnasuti 3 Larvenformen, aber für die normalen Soldaten und

die Arbeiter 4. Daraus scheint hervorzugehen, daß diese beiden Soldatentypen hier morphologisch nicht ganz gleichwertig sind. Wie mir scheint, ist es sehr schwer zu entscheiden, welcher von diesen Typen bei *Rhinotermes taurus* der ursprünglichste ist. Bei *Rh. marginalis*, der nur Gabelnasuti besitzt, gibt es für die Soldaten und Arbeiter nur 3 Larvenstadien. Es läßt sich somit denken, daß bei *Rh. taurus* eine neue Soldatenform hinzugekommen sei, die das Ausbilden einer neuen Larvenform bewirkt hat. Für diesen Fall wäre der Gabelnasutus die primäre Soldatenform, die mit den übrigen Soldatentypen homolog wäre. Dies hätte aber zur Voraussetzung, daß der *Termes*-ähnliche Soldat von *Rh. taurus* nicht mit den übrigen Termiten-Soldaten homolog wäre, was nicht wahrscheinlich ist, da ja der Bau desselben völlig mit dem Bau der *Cornitermes*-Soldaten übereinstimmt. Ich glaube mir die Verschiedenheiten in der Entwicklung der *Rhinotermes*-Arten so vorstellen zu dürfen, daß zuerst bei *Rh. taurus* ein neues Larvenstadium und eine neue Soldatenform (Gabelnasutus) nebst Arbeiterform in der Entwicklungsfolge eingeschoben worden ist. Danach hat sich diese neue Arbeiterform zurückgebildet, und so entsteht der *Rh. taurus*-Typus oder es haben sich die ursprünglichen Soldaten und Arbeiter von *Rhinotermes* zurückgebildet und sich nur die neuen erhalten, woraus der *Rh. marginalis*-Typus entsteht. Diese Frage lasse ich aber offen, da mir Material von andern *Rhinotermes*-Arten fehlt.

Die gleichzahligen Larvenformen der *Cornitermes*-, *Armitermes*- und *Eutermes*-Arten bestätigen die aus dem Vergleich der Soldaten dieser Gattungen sich ergebende Ansicht, daß diese verschiedenen Soldatentypen homolog sind. Interessant ist es, einen Vergleich zwischen den Soldatenlarven (D) dieser 3 Gattungen vorzunehmen. Die Soldatenlarven einer mit großem Frontaltubus versehenen *Cornitermes*-Art (z. B. *C. rostratus*) haben nur schwach entwickelte Tuben und nähern sich den Larven von *Termes dirus* mit rudimentärem Tubus. Der Kiefernasutus von *Armitermes neotenicus* hat eine Soldatenlarve mit relativ kurzem, deutlich aufwärts gerichtetem Frontaltubus und nähert sich dadurch mehr dem vollständig ausgebildeten *Cornitermes*-Soldaten als dem *Armitermes*-Soldaten. Der *Eutermes*-Nasutus hat eine Larve, bei der der Frontalfortsatz freilich *Eutermes*-artig entwickelt, aber doch stumpf ist und sich hierdurch dem Frontaltubus von *Armitermes* nähert. Der genetische Zusammenhang dieser 3 Soldatentypen wird durch diesen Vergleich noch deutlicher.

VI. Die Häutungen.

In der Literatur wird viel von den Häutungen der Termiten gesprochen, aber nichts Eingehendes angegeben. Nur von Bates besitzen wir eine briefliche Mitteilung hierüber, die von Hagen (1858, p. 278 u. 280) ohne weitere Erläuterungen wiedergegeben wird. Ersterer sagt nämlich, daß der Häutung der Termiten immer ein Ruhezustand voraufgeht. Später scheint diese Angabe in Vergessenheit geraten zu sein. Ich habe mehrmals Termiten beobachtet, die sich in Häutung befanden, und auch einige solche Häutungsstadien mit nach Hause gebracht. In Fig. P² a, b, c sind 3 solche Ruhestadien von *Rhinotermes taurus* Desn. abgebildet.

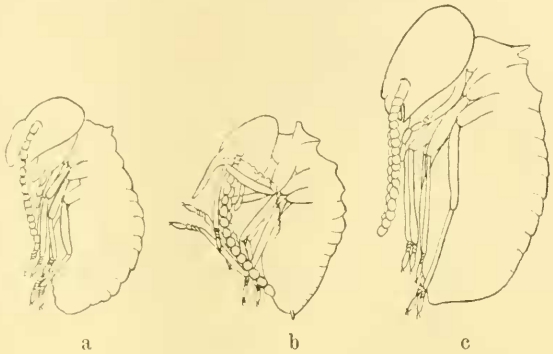


Fig. P².

Ruhestadien von *Rhinotermes taurus* Desn. 12 : 1.
a Ruhestadium zwischen den Larvenstadien B und C.
b „ „ „ „ B und gN.
c „ „ „ „ C und D.

Wenn sich eine Larve häuten will, so legt sie sich auf die Seite, Kopf, Beine und Antennen werden nach hinten gezogen und der ganze Körper gegen die Bauchseite gekrümmt. Bei dieser Krümmung birst die Haut auf dem Rücken und wird über die Seiten des Leibs und den Kopf gezogen, so daß sie an den Antennenspitzen und Beinen hängen bleibt. Dies geschieht in einigen wenigen Minuten. Die meisten Veränderungen, die beinahe alle den Kopf betreffen, sind nun fertig. So ist z. B. das eigentümlich entwickelte Labrum des Gabelnasutus fertig gestellt. Letzteres, das vorher gegen die Unterseite des Kopfs gedrückt lag, schnellt auf und bildet eine direkte Fortsetzung in der Kopfrichtung usw. Man sollte nun

glauben, daß das Insect, sobald die Haut ausgezogen ist, fertig wäre, um das nächste Stadium durchzumachen. Dies ist aber nicht der Fall. Denn nach der Häutung liegen die puppenähnlichen Larven eine verschieden (einige Stunden bis 3 Tage) lange Zeit ruhend da und werden von den Arbeitern getragen und beleckt. Während dieses Ruhestadiums gehen deutlich die innern Veränderungen, die mit der äußern korrespondieren, vor sich. Diese Häutungen sind somit mit einem nachträglichen Ruhestadium verbunden. Für jede Art kommt somit zwischen je 2 Existenzformen ein Ruhestadium vor, während dessen sich die innern Veränderungen allem Anschein nach vollziehen. Diejenigen Larven, die sich zur Häutung vorbereiten, sind immer undurchsichtig, d. h. sie haben einen gut entwickelten Fettkörper. Nach der Häutung sind die Larven aber durchsichtig, d. h. der Fettkörper ist resorbiert, ist für den Aufbau der neuen Form verwendet worden. Somit haben im Körper große Veränderungen stattgefunden, welche die ganze Reservenahrung in Anspruch genommen haben. Die Häutungsstadien scheinen somit mit den wahren Puppenstadien sehr viel gemein zu haben und sind physiologisch, wenn auch nicht phylogenetisch, als Puppenstadien aufzufassen. Der Unterschied wäre nur, vom physiologischen Gesichtspunkt aus, daß bei den Termiten das Puppenstadium in mehrere solche zerlegt ist, die in die Larvalentwicklung eingeschaltet sind, anstatt nach der Larvalentwicklung konzentriert aufzutreten.

VII. Symbiose zwischen verschiedenen Termiten-Arten.

Mehrere Verfasser, Bates (siehe Hagen's Monographie), Wasmann (1897, 2), Sjöstedt (1900), v. Jhering (1887), Fritz Müller, Trägårdh (1893), erwähnen symbiotisch miteinander zusammenlebende Termiten-Arten. Die Begründung, die diese Verfasser für die Symbiose der Termiten-Arten vorbringen, scheint mir sehr schwach zu sein.

Der Begriff Symbiose schließt in sich, daß die beiden Arten, abgesehen davon daß sie wirklich zusammenleben, auch beide dieses Zusammenleben in irgend welcher Hinsicht ausnutzen. Dies haben die oben erwähnten Verfasser niemals für ihre symbiotischen Termiten-Arten nachgewiesen. Im allgemeinen ist angenommen worden, daß Arten, die innerhalb desselben Nestes angetroffen worden sind, auch symbiotisch zusammenleben. Derartig

sind die Beispiele, die Wasmann, Sjöstedt, Müller, v. Jhering, Trägårdh erwähnen. Es scheint mir jedoch notwendig zu sein, erst festzustellen, ob die betreffenden Symbionten wirklich in irgend welchen Beziehungen zueinander stehen. Es muß deshalb klargelegt werden, ob die Galerien der „Symbionten" miteinander in Zusammenhang stehen oder ob sie durch Zusammenleben wirkliche Vorteile erhalten. Dies hat man jedoch niemals gezeigt.

Ich finde, daß es für keinen einzigen Fall konstatiert worden ist, daß wirklich symbiotisch zusammenlebende Termiten-Arten vorkommen. Selbst habe ich dieser Frage einige Aufmerksamkeit gewidmet und bin auch hierbei zu derselben negativen Schlußfolgerung gekommen.

Gar nicht selten trifft man in ein und demselben Nest eine ganze Reihe verschiedener Termiten-Arten. Sie haben jedoch immer verschiedene Gangsysteme. Freundschaftliche Beziehungen der verschiedenen Arten sind nicht zu entdecken. Hingegen leben sie in arger Feindschaft. Nur für einen Fall habe ich eine Art von Beziehung zwischen den Galerien verschiedener Termiten-Arten gefunden.

Ich will hier über einige Fälle berichten, die auf Symbiose hindeuten können, jedoch nicht auf eine solche zurückzuführen sind.

I. Im Nest von *Termes dirus* Klug.

A. Nest beinahe von *T. dirus* aufgegeben, von *Eutermes rippertii* in Besitz genommen. *E. rippertii* hat die Galerien von *T. dirus* mit Kartonsubstanz ausgekleidet.

B. Kolonie lebenskräftig. Mit Galerien von *Anoplotermes reconditus* Silv., *Leucotermes tenuis* Silv., *Mirotermes macrocephalus n. sp.*, *Capritermes opacus* (Hag.) Silv. und *Eutermes microsoma* Silv. Von diesen besitzen die 4 ersten sowohl voneinander wie von *T. dirus* abgeschlossene Gangsysteme. *Eutermes microsoma* dagegen besitzt enge Gänge, von denen einige in den Vorratszimmern des *T. dirus* enden. Hier dringt der kleine *E. microsoma* als Räuber ein. Dies ist der einzige Fall, in dem ich irgend welchen Zusammenhang zwischen 2 Termiten-Arten habe nachweisen können. Nach Silvestri verhält sich *Mirotermes fur* Silv. in entsprechender Weise im Nest von *Eutermes cyphergaster* Silv.

C. Auf dem Gipfel eines Nests von *T. dirus* Klug. wurde ein 58 cm hohes Kartonnest von *Eutermes rippertii* angetroffen. Von diesem Nest aus führten Gänge in das *Termes*-Nest hinein. Diese Gänge waren mit Kartonsubstanz ausgekleidet. Ein Zusammenhang

zwischen den Gängen des *Termes dirus* und denen des *E. rippertii* war nicht aufzufinden. Außerdem wurde *Eutermes microsoma* Silv. in eigenen Gängen zwischen den *Termes*-Gängen gefunden.

D. In diesem Nest wurden Arbeiter und 2 Königinnen von *Anoplotermes reconditus* Silv., Soldaten und Arbeitern von *Leucotermes tenuis* (Hag.) Silv. und *Eutermes microsoma* Silv. gefunden. Ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Arten kann nicht angeführt werden.

E. Diesem Nest wurden Arbeiter und 1 Königin von *Anoplotermes reconditus* entnommen.

F. Teilweise von *Leucotermes tenuis* (Hag.) Silv., *Anoplotermes reconditus* Silv., *Eutermes rippertii* und *microsoma* Silv. in Besitz genommen. Kein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Arten.

G. Nest von *T. dirus* mit *Eutermes velox n. sp.*, *Armitermes nasutissimus* Silv., *Eutermes microsoma* Silv., *Leucotermes tenuis* (Hag.) Silv., *Anoplotermes reconditus* Silv. und *Spinitermes nigrostomus n. sp.* Kein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Arten.

H. Im Nest von *Termes chaquimayensis n. sp.* habe ich folgende Arten angetroffen: *Capritermes talpa n. sp.*, *Eutermes microsoma* Silv. *var.*, *Rhinotermes taurus* Desneux, *Eutermes velox n. sp. var.*, *Armitermes peruanus n. sp.*, *Anoplotermes jheringi* und *morio subsp. ater* (Hag.) Silv., *Eutermes convexifrons n. sp.* etc., aber ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Termiten konnte nicht festgestellt werden.

III. Im Nest von *Cornitermes labralis n. sp.* Das von andern Arten teilweise in Besitz genommene Nest war basal wegen Feuchtigkeit von den Nesttermiten verlassen. Von diesem basalen Teil aus sind folgende Arten eingedrungen: *Armitermes peruanus n. sp.*, *Armitermes neotenicus n. sp.*, *Spinitermes gracilis* mit neotenischer Königin, *Eutermes major n. sp.*, *Rhinotermes taurus* Desneux u. a. Ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Arten bestand nicht.

Meiner Meinung nach ist kein einziger Fall von Symbiose zwischen 2 Termiten-Arten nachgewiesen worden. Die Fälle, in denen solch eine Symbiose beschrieben worden ist, sind nicht hinreichend studiert, um solch eine Schlußfolgerung zuzulassen, sondern man hat ganz einfach angenommen, daß, wenn 2 Arten in 1 Nest gefunden worden sind, diese sich auch gegeneinander symbiotisch verhalten.

Von denjenigen Arten, die ich in fremden Nestern gefunden habe, ist *Eutermes microsoma* Silv. die einzige, über deren Verhalten

zu einem andern Termiten man wirklich einen Verdacht haben kann. *Eutermes microsoma* Silv. lebt aber gelegentlich als Parasit bei *Termes dirus*, wie ich schon oben dargetan habe. Nach Silvestri (1903) verhält sich *Mirotermes fur* Silv. übereinstimmend hiermit (*Eutermes microsoma* steht außerdem mit *Termes dirus* in feindlichen Beziehungen).

Gegen die Annahme Sjöstedt's und Trägårdh's, daß die *Eutermes baculi*-Gruppe (Gattung *Capritermes*) aus (nur) symbiotischen Arten bestehe, spricht der Silvestri'sche Nachweis, daß die südamerikanischen *Capritermes*-Arten in eignen Staaten leben und ihre Nester selbst bauen. Selbstverständlich beseitigt dieses Verhalten die Vermutung Trägårdh's, daß eben die symbiotische Lebensweise die Asymmetrie der Kiefer von *Capritermes*-Arten hervorgerufen habe.

VIII. Vergleichende Studien über den Nestbau der Termiten.

Literaturübersicht.

Wenn man einen Überblick über die große Termiten-Literatur anstellt, wird man bald darüber erstaunt sein, daß es in derselben so wenige gute Beschreibungen von Termitennestern gibt. Im allgemeinen sind die Beschreibungen äußerst fragmentarisch und wenig dazu geeignet, als Unterlage zu einer vergleichenden Darstellung der verschiedenen Termitennester zu dienen. In der ganzen Termiten-Literatur kann ich nur für meine Zwecke hinreichend gute Beschreibungen oder Abbildungen der Nester von *Termes bellicosus* (Smeathman, 1781 und Savage, 1850), *Termes malayanus* Hav. (Haviland, 1898), *Termes lacteus* Froggatt (Froggatt, 1895), *Eutermes fumipennis* Walk. (Froggatt, 1895) und *Eutermes parvus* (Hav.) (Trägårdh, 1903) finden. Die Nester dieser Arten repräsentieren 3 verschiedene Nesttypen:

1. Die Nester von *Termes bellicosus* und *malayanus* repräsentieren Nester mit Pilzkulturen, und ihr Bau geht am besten aus der Abbildung Havilald's für *T. malayanus* Hav. hervor. Sie bestehen aus folgenden Teilen: 1) der Außenwand (mit Gängen und Kammern), 2) der Pilzkulturschicht, mit großen Kammern, gefüllt mit Pilzkulturen, 3) der Brutschicht, mit platten, horizontalen dünnwandigen Kammern und 4) der Zelle der Königin in einem Zentralkern.

Smeathman (1781) beschreibt für *T. bellicosus* das Vorhandensein eines großen Doms. Trägårdh (1903) bezweifelt aber stark

das Vorhandensein einer Domkonstruktion. Er hat nämlich solche domähnliche Höhlen im Neste von *T. notalensis* gefunden, sieht darin aber keine besonders aufgebauten Dome, sondern glaubt, daß diese Höhlen bei der Zerstörung des Nests entstanden seien. Für einen Fall glaubt er konstatiert zu haben, daß die domähnliche Höhle durch eine Insectenverheerung hervorgerufen worden sei.

Zu diesem Typus der Pilzkulturnester sind vielleicht die Nester von *Termes natalensis* Hav. und *vulgaris* Hav. (*affinis* Trägårdh), die Trägårdh, meiner Meinung nach, unvollständig beschreibt und abbildet [1]), zu zählen.

2. Die Nester von *Termes lacteus* Froggatt und *Eutermes parvus* (Hav.) repräsentieren bodenständige Nester ohne Pilzkulturen. Sie bestehen beide aus folgenden Schichten: 1) einer äußern Wand mit wenigen Gängen, 2) einer Schicht mit unregelmäßigen Zellen und Gängen, 3) einer (zentralen oder) basalen Brutschicht mit platten Zellen und 4) einer Königinzelle in einem Zentralkern. Das Nest von *T. lacteus* ist freistehend auf der Bodenoberfläche erbaut: das Nest von *E. parvus* dringt ein wenig in die Erde hinein. Sonst stimmen beide im allgemeinen Bauplan überein. Zu diesem Typus gehören nach Froggatt die „magnetic nests" von *Termes meridionalis* Froggatt.

Hierzu will ich auch mit einiger Reserve das Nest von *Eutermes occonomus* Trägårdh zählen, indem ich der Ansicht bin, daß es noch nicht hinreichend untersucht worden ist, um die Brutschicht und die Königinzelle konstatieren zu können.[2])

---

1) Trägårdh hat die Königinzelle nicht gefunden, obschon eine solche nach Haviland (p. 184) wirklich vorhanden ist. Wenn Haviland sagt: „Royal cell part of a large mass", so bezeichnet er wahrscheinlich die Brutschicht, worin die Königinzelle liegen dürfte, mit „large mass". Ein Vergleich der Trägårdh'schen Nester mit dem Nest von *T. malayanus* zeigt, daß sie wahrscheinlich demselben Typus angehören und deshalb auch irgendwo eine Brutschicht und Königinzelle haben dürften.

2) Trägårdh sagt, er habe diese Nester nur bis auf eine Tiefe von 1 m unter der Bodenoberfläche untersuchen können. Wenn sich das Nest aber bis 1 m unter der Bodenoberfläche erstreckt, so kann man fragen: wohin führen die Termiten die Erdmengen, die beim Bau der unterirdischen Teile notwendigerweise heraufgefördert werden müssen? Denn der oberhalb der Bodenoberfläche gelegene Teil des Nests mißt nur ungefähr 3 dm an Höhe und ist konisch.

Bates, der bei Santarem eine große Menge von *Eutermes arenarius*-Hügeln untersuchte, sagt: „In dieser Art, die ich *T. arenarius* nenne, enthalten nur sehr wenige Hügel eine trächtige Königin." Er berichtet über nicht weniger als 8 verschiedene Klassen von Nestern dieser Art,

3. Die Baumnester von *Eutermes fumipennis* sind nach Froggatt nach demselben Typus wie die von *Termes lacteus* und *meridionalis* gebaut. Sie dürften also aus 1) einer äußern Wand, 2) einer Schicht von unregelmäßigen Zellen, 3) einer Brutschicht und 4) einer Königinzelle nebst Zentralkern bestehen. Diese Zusammensetzung geht aber nicht ganz klar aus Froggatt's Beschreibung hervor. Die *Eutermes*-Nester können auf Baumstämmen oder Zweigen oder auch auf dem Boden aufgebaut sein.

Außer diesen 3 Typen von Termitennestern gibt es einen andern Typus für das Nest von *Cornitermes striatus*, der vollständig beschrieben ist (F. Müller, 1874 und Silvestri, 1903). Dieses Nest stellt aber höchstwahrscheinlich einen sehr reduzierten Typus dar, der nur nach Untersuchung von verwandten Nesttypen richtig aufgefaßt werden kann. Da solch ein Vergleich bis jetzt nicht möglich gewesen ist, so kann derselbe für uns hier nicht von Interesse sein.

Silvestri (1903) hat freilich eine ganze Menge von Termitennestern untersucht. Seine Beschreibungen sind aber nicht hinreichend detailliert, um von mir hier benutzt werden zu können, denn es ist mir nicht möglich, aus diesen Beschreibungen Aufschlüsse über den Bauplan dieser Nester zu erhalten.

Die Buchholz'schen und Sjöstedt'schen (1900) Beobachtungen über Termitennester sind auch allzu fragmentarisch, um hier von Nutzen sein zu können.

Über die Genese der Termitenhügel schreibt Trägårdh (1903, p. 39—44). Er stimmt dabei im wesentlichen Fritz Müller bei, indem er seine Auffassung teilt, nämlich daß die kugligen Baumnester nicht als Nester angelegt sind, sondern „gemeinsame Abtritte eines *Eutermes*-Volks" darstellen. Er sagt, daß der Termitenhügel ursprünglich der Abladehaufen eines Termitenstaats sei und daß er nur später als Nest benutzt wird.

Auf Grund seiner Studien über australische Termiten ist Froggatt (1895) zu einer andern Auffassung gekommen, indem er sagt, daß die Termiten das Baumaterial von der Bodenoberfläche sammeln und somit das Nest wirklich als Nest anlegen.

Die Nester von *Eutermes parvus*, die fast ausschließlich aus

---

von denen nur 2 oder 3 eine Königin enthalten. Unter andern Nestern gibt es solche ohne Königin, aber mit Eiern und jungen Larven. Diese sind sicher von den Arbeitern dahin getragen worden. Vielleicht hat Trägårdh solche Nester angetroffen.

vegetabilischer Substanz gebaut sind, werden von Trägårdh (1903) als von Anfang an aus Erde gebaute Nester angesehen; er sagt, daß der Nesttypus des *E. parvus* entsteht, indem von einem irdenen Nest die Erde allmählich weggeschafft und durch vegetabilische Substanz ersetzt wird.

Eigne Beobachtungen.

Weiter unten werde ich die Nester einer Anzahl südamerikanischer Termiten beschreiben und miteinander vergleichen. Dabei wird besonderes Gewicht auf den Bauplan der Nester, das Baumaterial etc. gelegt.

Ich unterscheide folgende großen Klassen von Termitennestern:

A. Konzentrierte Nester.

1. Baumnester aus Holzkarton.
2. Nester aus gemischtem Holz- und Erdkarton.
3. Erdkartonnester.
4. Gemischtes Karton- und Erdnest.
5. Erdnester.

B. Nicht konzentrierte Nester.

Mein Material war ziemlich groß, besonders von Holzkartonnestern, von denen ich wenigstens 100 gesehen habe. Von Nestern aus gemischtem Holz- und Erdkarton untersuchte ich 3, von Erdkartonnestern ungefähr 10, von gemischten Karton- und Erdnestern 2, von Erdnestern wenigstens 20. Nicht konzentrische Nester findet man hier und da, und ich habe eine große Menge solcher gesehen.

Baumnester aus Holzkarton.

Die Holzkartonnester, die auf Bäumen angelegt sind, gehören alle demselben Typus an, obschon immerhin einige Verschiedenheiten von geringfügiger Bedeutung zu bemerken sind. Diese Abweichungen betreffen oft nur die Außenschicht und die Lage der Königinzelle. Andere Abweichungen, denen man begegnet, sind gewöhnlich auf das verschiedene Alter des Nests oder auf rein bautechnische Verhältnisse zurückzuführen. Ich will nun vorerst die allgemeinste Form der Kartonnester, der am höchsten differenzierten aller Termitennester, beschreiben, um dann auf die Abweichungen, sowohl die konstanten wie auch die gelegentlichen, näher einzugehen, und dabei noch die jüngern Stadien, ebenso einige Zuwachserscheinungen eines Kartonnests beschreiben.

Ein fertiggestelltes Termitennest (Fig. Q^2) des höchsten Typus,

repräsentiert durch die typischen Nester von *Eutermes chaquimayensis*, *rippertii* und *minimus*, besteht aus folgenden Schichten:

1. Der Deckschicht (*I*). Diese ist eine papierförmige dünne Kartonschicht, die von den übrigen Nestteilen ganz frei bleibt und nur am nesttragenden Ast oder Baumstamm befestigt ist, wo sie in die Wände der vom Nest ableitenden Gänge direkt übergeht. Der Spaltraum zwischen dieser Schicht und der folgende ist sehr eng. Sie ist sehr zerbrechlich, gewöhnlich ziemlich glatt, aus kleinsten Holzpartikelchen zusammengefügt.

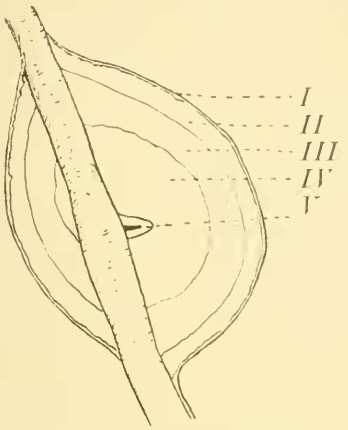


Fig. Q².

Schematischer Durchschnitt eines auf einem Baumzweig gebauten Nests von *Eutermes rippertii* (ungefähr auf $^1/_{12}$ verkleinert). *I* Deckschicht. *II* Schicht II. *III* Schicht III. *IV* Schicht IV *V* Zentralkern mit Königinzelle.

2. Die 2. Schicht (*II*) ist auch ziemlich dünn, besteht aber aus einem Komplex von mehr oder weniger runden Kammern, die miteinander durch kleine Löcher in Verbindung stehen. Die Kammern liegen in 2—3 (oder sogar mehr) Schichten außerhalb einander angeordnet, und an der äußersten Schicht fehlen die Außenwände, so daß diese Zellen mit dem Spaltraum zwischen Schicht I und Schicht II offen kommunizieren. Der Karton, aus dem diese Schicht gebildet ist, ist wie der der Schicht I papierartig dünn und sehr zerbrechlich.

3. Die Schicht III wechselt an Dicke ziemlich stark bei verschiedenen Nestern und Arten. Sie kann zwischen 2—5 cm an Dicke variieren. Die Kammern sind hier abgerundet, sind aber kleiner als in der Schicht II. Die Kammerwände sind dick (bis 5 mm), aus einem holzfesten, harten Karton gebaut. Die Dicke der Kammerwände führt es mit sich, daß diese Schicht verhältnismäßig wenige Zellen besitzt.

4. Die Schicht IV oder die Brutschicht des Nests ist aus sehr zerbrechlichem Karton gebaut. Die Zellen sind in den äußern Teilen abgerundet, ziemlich klein (7 mm), breiten sich aber nach innen mehr in der Horizontalebene aus und vergrößern sich gleichzeitig, so daß sie im Innern bis 2 cm messen können. Da sie in der Horizontalebene liegen, werden sie miteinander parallel. Dies

ist gewöhnlich sehr deutlich ein wenig nach innen von der Mitte dieser Schicht sichtbar. Noch mehr nach innen sind sie mehr oder oder weniger konzentrisch um den Zentralkern des Nests angeordnet. Diese Schicht IV enthält die Brut.

5. Der Zentralkern (*V*) ist aus einem sehr harten Karton gebaut und variiert ziemlich stark in der Größe (relativ zur Größe des Nests). Bald mißt er nur einige Centimeter im Durchmesser, bald bis zu einem Decimeter. In der Mitte des Zentralkerns liegt die (2—4 cm) große, flache, horizontale Königinzelle. Die Königinzelle ist von kleinern Zellen umgeben, mit denen sie durch enge Gänge in Verbindung steht. Die kleinern Zellen liegen ziemlich spärlich im Zentralkern, messen kaum bis 6 mm und haben deshalb sehr dicke Wände. Am Außenrand des Zentralkerns sind die Zellen wieder größer, um sich mit den radiären Zellen der Schicht IV zu verbinden.

Konstante Abweichungen. Ich kenne nur zwei Abweichungen vom obigen Typus, die konstant sind. Die eine betrifft die Deckschicht (*I*), die bei dem Nest von *Eutermes major* mit der Schicht II verwachsen ist. Das heißt: die Schicht I besteht aus dünnen (gelb gefärbten) Lamellen, welche die Zellen der äußersten Zellenschicht der Schicht II nach außen verschließen. Daß diese Außenwände wirklich eine selbständige Schicht darstellen, geht aus ihrer vom übrigen Baumaterial des Nests verschiedenartigen Substanz hervor. Die Deckschicht hat von außen gesehen wabenförmige Struktur und ihre Felder entsprechen den Zellen der Schicht II, indem die schwarzen Wände dieser Zellen die netzförmige Zeichnung an der Nestoberfläche hervorrufen.

Die andere Abweichung kommt bei dem Nest von *Eutermes obscurus* vor. Das Nest, das an der Verzweigungsstelle grober Baumäste liegt, ist nicht wie sonst von diesen Ästen scharf abgegrenzt, sondern es setzt sich auf diese Äste unter allmählicher Verengung fort. Da ich nur ein Nest dieser Species gesehen habe, kann ich allerdings nicht mit Sicherheit behaupten, daß hier ein konstantes Verhältnis vorliegt, doch spricht der im allgemeinen große Konservatismus der Termitennesttypen stark dafür.

Gelegentliche Abweichungen. Es ist klar, daß sich nicht alle Termitennester, die man untersucht, auf derselben Entwicklungsstufe befinden können. Einige sind fertiggebaut, andere sind noch in Arbeit. Ich will hier einige junge Nester beschreiben,

um die Abweichungen zu erläutern, die auf der Jugend der Kolonien beruhen.

Wir haben dabei auf zwei verschiedene Nestarten Rücksicht zu nehmen: neu angelegte Nester, die Königinnen enthalten, und die sog. Ersatznester, die der Königinnen entbehren.

α) Junge Nester mit Königin.

1. Nest [A] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 9. Dez. 1904). Junges Nest, auf einem Baumstamm befestigt; spindelförmig, 45 cm lang und 20 cm breit. Mit freier Deckschicht (*I*). Die Schicht II und III von gleicher Dicke, zerbrechlich. Die Brutschicht (*IV*) ist bei diesem jungen Nest nur wenig ausgebildet, so dick wie die beiden vorigen zusammengenommen. In der Mitte des Nests, gegen den Baumstamm gedrückt, liegt der Zentralkern mit Königinzelle und Königin und König. Die Kolonie ist noch nicht sehr groß und scheint ziemlich sicher eine Primärkolonie zu sein, die von dem königlichen Paar gebildet worden ist. Bemerkenswert ist ferner, daß die verschiedenen Schichten, den Zentralkern ausgenommen, ungefähr gleiche Konsistenz haben und daß sie überhaupt alle ausgebildet sind, obschon sie die definitiven Proportionen noch nicht erreicht haben.

2. Nest [B] von *Eutermes rippertii n. sp.* (Tuiche 1904). Stimmt mit dem vorigen überein. Sowohl der Zentralkern als auch die Schicht III sind hier hart, und die Schicht III ist schon beinahe doppelt so dick wie die Schicht II. Mit Königin und König. Der Zentralkern gegen den Baumstamm gedrückt.

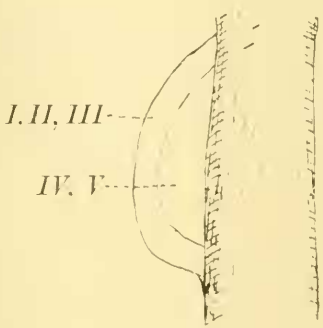


Fig. R².

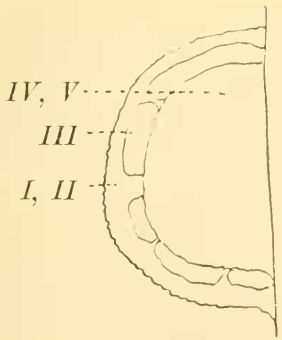


Fig. S².

Fig. R². Nest [C] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* Bezeichnungen wie in Fig. Q².

Fig. S². Nest [D] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* Bezeichnungen wie oben.

β) Ersatznester.

1. Nest [C] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 24./12. 1904) (Fig. R^2). Auf einem Baumstamm angebaut, 40 cm lang, 15 cm dick und 25 cm breit. Die Deckschicht besteht aus den Außenrändern der äußern Zellen der 2. Schicht und ist substantiell von dieser in keiner Hinsicht verschieden. Die Schicht II besteht aus 3 Schichten von zentimeterbreiten Zellen mit dünnen, zerbrechlichen, schwarzbraun gefärbten Wänden. Das Innere des Nests (*IV*) besteht aus ganz ähnlichem Zellengewebe wie die Schicht II. Die Zellenwände sind jedoch heller gefärbt. Zentralkern (*V*) fehlt vollständig, ebenso Königin, König und Brut.

2. Nest [D] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 27./12. 1904) (Fig. S^2). Deckschicht wie im vorigen Fall. Schicht II schwarzbraun, $2^1/_2$ cm dick, zerbrechlich. Schicht III (3 cm dick) ist ziemlich hart, aber nicht zusammenhängend, indem sie aus harten Platten aus III-Substanz besteht und zwischen diese Teile aus der Schicht II eindringen. Schicht IV ist kräftig ausgebildet, 3mal so dick wie II und III zusammen. Zentralkern fehlt, ebenso Königin, König und Brut.

3. Nest [E] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 28./12. 1904). Deckschicht frei. Zentralkern fehlt, ebenso Geschlechtstiere und Brut. Im übrigen wesentlich ganz normal gebaut.

Abweichungen, die auf Zubautätigkeit der Termiten beruhen.

1. Nest [F] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 28./12. 1904). Das Nest mißt 150 cm in der Länge und 75 cm in der Breite. Es sitzt auf einem Baumstamm. Die Deckschicht ist frei, in einige nach unten divergierende Falten gelegt. Von der verhältnismäßig kleinen Befestigungsfläche aus erweitert sich das Nest allmählich nach allen Seiten, so daß es seine größte Weite ungefähr mitten zwischen Basis und Spitze hat. Mit eigentümlichem Zentralkern (siehe unten).

2. Nest [G] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 28./12. 1904). An einem Baumstamm, 2 m über dem Boden; 50 cm lang, 35 cm breit. Ein wenig unter der Mitte ist die freie Decklage mit nach unten gerichteten Falten versehen. Von den Spitzen dieser Falten gehen nach unten gerichtete dünne Lamellen aus. Im untern Teil des Nests liegt die Schicht II mit der Deckschicht in engem Kontakt. Zentralkern, Geschlechtstiere und Brut fehlen. Die

Reihenfolge der Schichten ist normal. Die Schicht IV befindet sich stellenweise in Zerfall; die Kolonie ist jedoch lebenskräftig.

3. Nest [H] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 15./1. 1905). Nest mit einer weit nach unten gehenden Querfalte (s. Fig. T²). Auf einem Baumstamm normal gebaut.

4. Nest [I] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* (Chaquimayo, 10./1. 1905). Großes Nest. Die größte Längs- und Breitenachse des Nests verläuft in seiner Mitte, so daß das Nest in allen Richtungen von der Befestigungsstelle am Baumstamm hervorragt; besonders ist dies der Fall nach unten, wo es tropfenartig niederhängt (s. Fig. U²).

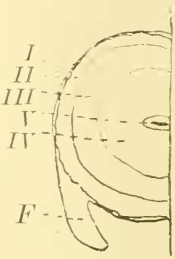


Fig. T².

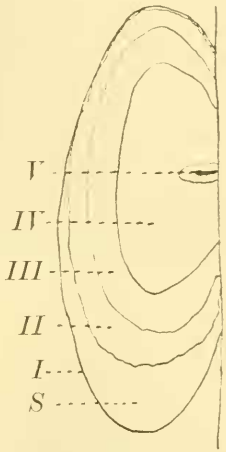


Fig. U².

Fig. T². Nest [H] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* *F* Die Falte des Nests. Übrige Bezeichnungen wie oben.

Fig. U². Nest [I] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* *S* Der Spaltraum zwischen den Schichten I und II. Übrige Bezeichnungen wie oben.

Öffnet man das Nest von unten, so findet man hier, daß ein mehr als dezimeterbreiter Spaltraum zwischen der Deckschicht und der Schicht II vorhanden ist. Oben ist dies aber nicht der Fall, denn hier liegen die beiden Schichten dicht zusammen. Die Schicht II ist oben von normaler Dicke, unten aber wird sie allmählich wenigstens 2mal so dick. Auch strukturell ist sie unten verschieden, indem die sonst runden Zellen sich hier schief nach unten erstrecken und namentlich in der äußern Schicht sehr an Länge zunehmen. Die Seitenwände der äußersten Zellenschicht sind sehr in die Länge gezogen und erstrecken sich zungenförmig gegen die vorgewölbte

Partie der Deckschicht hin, als ob sie dieselbe so früh wie möglich erreichen wollten. Das Nest ist im übrigen normal gebaut.

Abweichungen, die auf Reparationstätigkeit beruhen.

Eine sehr verbreitete Erscheinung sind Nester, die teilweise mit freier Deckschicht, teilweise mit festgewachsener versehen sind. Ein Teil der Nestoberfläche ist also ganz eben, während ein anderer mit kleinen Höckern besetzt ist. Folgende Versuche erklären auch dieses Verhältnis:

1. Ein kleines Stück der Deckschicht eines Nests [K] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* wurde weggenommen, ohne die Schicht II zu beschädigen. Der Schaden wurde so repariert, daß man später nichts davon entdecken konnte.

2. Ein kleiner Teil der Deckschicht und ein entsprechender der Schicht II wurden weggenommen. Reparation: Die Schicht I wurde zuerst repariert, indem die Termiten das Loch mit einer nach außen ein wenig gewölbten Lamelle verschlossen. Danach begannen sie die Schicht II zu reparieren, indem sie sie bis an den neugebauten Teil der Deckschicht vorbauten. Hierdurch entstand in der Schicht II auch eine Wölbung.

3. Die Schichten I und II wurden an einer kleinen Stelle weggenommen. Die Schicht I wurde wie im vorigen Fall zugebaut, und dann begannen die Termiten die Schicht II zu reparieren. Ehe sie aber mit dem Anbau in die kleine Wölbung der Schicht I eingedrungen waren, wurde diese Wölbung weggenommen. Nun bauten aber die Termiten den zerstörten Teil der Schicht I eben zu.

4. Die Schicht I wurde an einem großen Teil des Nests weggenommen. Die Termiten bauten ganz einfach jede Zelle der bloßgelegten Schicht II zu. Das Nest bekam hierdurch an dieser Stelle ein höckeriges Aussehen.

Ein Nest [L] von *Eutermes rippertii* (Fig. V²a) ist am Rand eines engen Fußpfads gebaut, wo die Vorübergehenden das Nest sehr oft auf der Seite beschädigen, die gegen den Weg gewendet ist. Dieses Nest ist an der vom Wege abgewandten Seite ziemlich normal gebaut. Die Deckschicht ist hier frei und die Schicht II mißt 3—3,5 cm an Dicke. An der oft beschädigten Seite ist die Deckschicht festgewachsen, und die Schicht II fehlt oder mißt nur bis 1 cm an Dicke.

Ein anderes Nest [M] von *E. rippertii* (Fig. V²b) ist ganz wie das vorige beschaffen. Die Beschädigung ist dieselbe und die Art der Reparation auch ganz übereinstimmend.

Fig. V².

a Nest [L] von *Eutermes rippertii*.
b Nest [M] von *Eutermes rippertii*.
B Bodenoberfläche. *R* Wurzel. Übrige Bezeichnungen wie oben.

Abweichungen, die von den Bauplätzen herrühren.

1. Kartonnester an Baumstämmen oder Zweigen.

Die Abweichungen, welche die Baumnester erleiden, haben nur geringe Bedeutung und sind nur in der äußern Form des Nests ausgesprochen. So z. B. sind die an groben Baumstämmen gebauten Nester gewöhnlich länglich, die an Baumzweigen sitzenden dagegen mehr abgerundet bis kugelrund.

2. Kartonnester am Boden.

Wie vorher schon erwähnt, baut die Art *Eutermes rippertii* ihre Nester in Bäume. Doch ist die Lage und Konstruktion der Nester verschieden je nach der Lokalität, wo sie sitzen. Im Urwald bauen diese Termiten ihre Nester gewöhnlich hoch an die Bäume (3—4 m). In dem Trockenwald an der Grenze der Gebüschsteppe und auch auf den Uferebenen („Playas") stehen die Nester auf dem Boden, und da, wo die Gebüschsteppe mehr oder weniger durch Dürre verbrannt ist und in die Grassteppe übergeht, werden die Kartonnester verlassen, und die Termiten bauen ihre Nester in den Boden.

In Übereinstimmung mit dem Platzwechsel eines Kartonnests auf dem Boden erleidet der Bau desselben einige interessante Ver-

änderungen. Fig. V²a zeigt schematisch den Durchschnitt eines solchen Nests. Es ist beinahe kugelförmig. Auffallend ist die basale Verdickung der Schicht III. da wo es sich auf den Boden stützt. Die Schicht IV dringt unbedeutend in den Boden ein. Der Zentralkern liegt zentral in Schicht IV. Ein anderes Nest (Fig. V²b) zeigt dieselben Verhältnisse noch deutlicher. Die Schicht IV dringt hier tief in den Boden ein. Ein 3. Nest zeigt dieselben Verhältnisse wie die vorigen. Der oberhalb der Bodenoberfläche gelegene Teil des Nests ist indessen von den Termiten verlassen worden. Ein 4. Nest entbehrt ganz des oberhalb der Bodenoberfläche gelegenen Teils. Es ist in einem alten Nest von *Termes dirus* Klug. angelegt. dessen Galerien die Termiten mit Holzkarton ausgekleidet haben.

Hier haben wir somit ein Beispiel. das zeigt, daß eine Kartonnester bauende Art unter gewissen Bedingungen ein Erdbewohner werden kann. Daß die Ursache des gradweise tiefern Baues der Nester in der gradweise zunehmenden Dürre der verschiedenen Bauplätze zu suchen ist. scheint mir außer Diskussion zu stehen.

Die basale Verdickung der Schicht III ist sicher von Bedeutung, um dem Bodennest größere Stabilität zu verschaffen.

Gleichartige Modifikationen kommen bei denjenigen Nestern von *Eutermes chaquimayensis* vor, die auf dem Boden gebaut sind.

Die Veränderungen, die das Nest [B] von *Eutermes rotundiceps n. sp.* erlitten hat, gehen aus der Beschreibung dieses Nests hervor.

Abweichungen in der Lage und dem Bau des Zentralkerns.

Der Zentralkern eines Baumnests liegt in der Basis desselben und stützt sich auf den Baumstamm, oder er liegt in dessen Nähe. Einigemal, z. B. in einem Nest von *Eutermes chaquimayensis* und in den am Boden gebauten Nestern, fand ich den Zentralkern in der Mitte der Schicht IV. Wenn Baumzweige in das Nest eingebaut sind, findet man den Zentralkern oft an einem Teilungspunkt solcher Zweige. Ist das Nest auf einen vermodernden Baumstumpf gebaut, so findet man den Zentralkern oft im Holz desselben angelegt. In einem Fall fand ich ein Nest [N] von *Eutermes minimus n. sp.*, das auf den Stamm einer Caña brava (Gynerium sagittatum) gebaut war, das den Zentralkern, der aus weichem Karton bestand, im Innern dieses Stamms hatte. Nur selten kommt es vor, daß der Zentralkern in den peripherischen Teilen der Schicht IV liegt. Ich

kenne nur 2 Beispiele für dieses Verhalten, und in diesen 2 Fällen [O] und [F] (*E. chaquimayensis* (Fig. W²) waren die Zentralkerne mit der Schicht III verwachsen, waren aber nicht von gewöhnlicher Härte, sondern verhältnismäßig weich und auch nicht von gewöhnlicher Zentralkernstruktur. In den am Boden gebauten Nestern liegt der Zentralkern immer oberhalb der Erdoberfläche, obschon sich das Nest oft ziemlich tief in den Boden hineinsenkt.

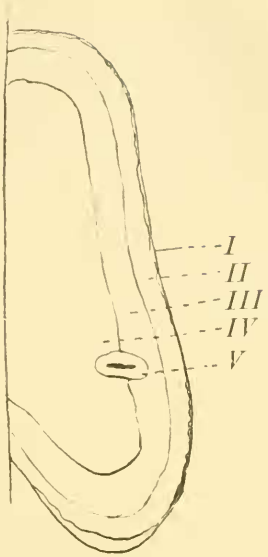


Fig. W².
Nest [F] von *Eutermes chaquimayensis n. sp.* Bezeichnungen wie oben.

Schlußfolgerungen.

Aus dem oben zusammengestellten, freilich ziemlich unvollständigen Material können wir nun einige Schlußfolgerungen bezüglich der ontogenetischen Entwicklung und den Anbau- und Reparationserscheinungen des Kartonnests ziehen.

Ontogenie des Kartonnests.

a) Das primäre Nest.[1])

Die zwei jungen, primären Nester, die ich oben beschrieben habe, ergeben zwar nicht die ersten Stadien der ontogenetischen Entwicklung des Kartonnests, indessen geht daraus hervor, daß die Schichten anfangs von gleicher Härte sind und daß die Schicht III erst nachträglich erhärtet. Da nun der Zentralkern im Nest [A] holzhart ist, so scheint es mir, als könnte man die Schlußfolgerung ziehen, daß der Zentralkern älter ist als die Schicht III. Die Termitennester [C und F], die freilich ein wenig abnorm gebaut sind, zeigen nun, was ich unten darlegen will, daß die Zentralkerne anfangs nicht viel härter sind als die übrigen Teile des Nests. Ich kann also, obschon mir viel direktes Beweismaterial fehlt, doch mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten, daß die Zentralkapsel früher angelegt wird als die Schicht III. — Wie bekannt, suchen nach der Schwärmzeit die Geschlechtstiere eine geschützte Stelle

1) Ich nenne das Nest primär, wenn es von einem königlichen Paar von Anfang an gegründet ist.

in einem Stumpf, unter der Rinde eines Baums usw. auf, um da ihre Eier abzulegen und eine neue Kolonie zu gründen. Wenn nun der Aufbau des Nests einer solchen Kolonie beginnt, so ist es natürlich, daß dies in der unmittelbaren Nähe der Geschlechtstiere geschieht, und dadurch ist es sehr leicht erklärlich, daß die Zentralkapsel gewöhnlich dicht an dem Baumstumpf oder an der Baumrinde liegt. Doch scheint die Tatsache, daß der Zentralkern des Nests [X], der, im Innern eines ausgehöhlten Caña brava-Stamms gelegen, aus ganz zerbrechlichem Karton gebaut war, anzudeuten, daß der definitive Zentralkern nicht von Anfang an existiert und daß bei den jüngsten Nestern keine verschiedenartigen Teile vorkommen, sondern daß da alles homogen ist. Man könnte hier bemerken, daß der harte Holzzylinder, den der ausgehöhlte Caña brava-Stamm um das königliche Zimmer bildet, schon genügenden Schutz für die Königin geliefert hat, so daß der Aufbau eines harten Zentralkerns unterbleiben könnte. Diese Annahme muß ich aber als unrichtig bezeichnen, denn ehe das Nest sich über die Oberfläche des Caña brava-Stamms hin ausgebreitet hat, kann dieser nicht als Zentralkern fungieren. Das in der Höhlung des Stamms versteckte königliche Paar hat darin freilich Schutz, liegt aber doch ziemlich frei. Wenn nun die Kolonie durch Arbeiter ergänzt wird, haben dieselben die erwähnte Höhlung, die ja mehrere Centimeter mißt, mit Karton auszufüllen. Bauen sie nun im allgemeinen schon die Königin in der definitiven Zentralkapsel von Anfang an ein, so dürften sie es wohl auch in diesem Fall getan haben. Sobald die Arbeiter die Höhlung ausgefüllt und das Nest über den Caña brava-Stamm hin ausgedehnt haben, so haben sie auch einen vorzüglichen Zentralkern ohne Arbeit erhalten, in dem die Geschlechtstiere ebenso geschützt liegen wie in einem normalen Zentralkern. Das Agens zum definitiven Aufbau des definitiven Zentralkerns ist aber nicht mehr da, und so bleiben die Geschlechtstiere in einem dünnwandigen, zerbrechlichen Karton liegen, während das Nest sich im übrigen typisch entwickelt. Um die Differenzierung der II. und III. Schicht verstehen zu können, muß ich von den oben beschriebenen Ersatznestern Gebrauch machen. Das Nest [C] lehrt, daß ein Ersatznest auf einer seiner frühern Entwicklungsstufen aus nur 2 Schichten besteht. Das Nest [D] zeigt, daß in den innern Teilen der äußern dieser 2 Schichten Platten von härterm Karton entstanden sind. Diese Platten stellen die neugebildete Schicht III dar. Somit differenziert sich die Schicht III wahrscheinlich aus der Schicht II. Eine spätere oder gleichzeitige Erscheinung ist die

Schicht I, die eine frei gewordene Differenzierung der Schicht II darstellt, indem die Außenwände der äußersten Zellen der Schicht II durch eine zusammenhängende Kartonlamelle ersetzt worden sind. Sind die obigen Auseinandersetzungen zutreffend, so wird die ontogenetische Entwicklung eines Kartonnests folgende sein. Vom Beginn an ist das Nest homogen gebaut mit einem Zentralkern V (Fig. X²a).

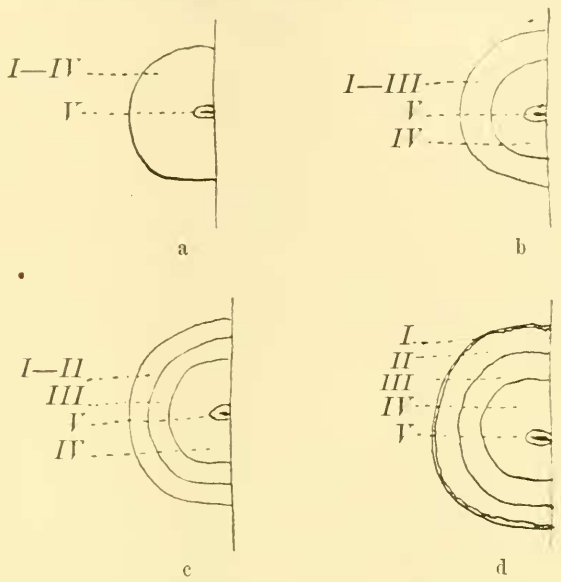


Fig. X².
Schema der Entwicklung eines primären Kartonnests.
Bezeichnungen wie oben.

Dann differenzieren sich die Schichten I—III und IV aus der Grundsubstanz I—IV (Fig. X²b). Danach differenziert sich die Schicht III aus der Schicht I—III (Fig. X²c). Endlich entsteht aus der Schicht I—II die Schicht I und die Schicht II, das Nest ist also fertig (Fig. X²d).

Die Ontogenie des Ersatznests.

Ein Ersatznest entsteht, wenn z. B. das alte Nest zerstört worden ist, was ja durch Feinde (selten) oder durch die Loslösung und das Niederfallen desselben verursacht wird.[1]) Dann ziehen die

1) Besonders diejenigen Nester, die ihre größten Dimensionen zwischen Basalfläche und Spitze haben, fallen oft zu Boden, indem die Termiten

Arbeiter und Soldaten aus, um ein anderes Nest zu gründen. Das 1. Stadium des Ersatznests kenne ich nicht, aber das Nest muß in diesem Stadium homogen sein. Dies stütze ich auf die Tatsache, daß, wenn die Termiten ein altes Nest (z. B. nach oben) erweitern, dies durch homogene Schichten geschieht. Dies ist freilich keine sichere Beweisführung, aber die Wahrscheinlichkeit ist hier so groß, daß man kaum eine festere Beweisführung braucht. Das nächste Stadium wird vom Nest C repräsentiert, das aus 2 freilich nicht strukturell, aber bezüglich der Farbe verschiedenartigen Schichten besteht. Das 3. Stadium bildet das Nest D, wo die Schicht III aus der äußern dieser Schichten herausgebildet ist. Das Nest E ist in der Entwicklung noch weiter vorgeschritten, indem sich die Deckschicht aus der Schicht II differenziert hat.

Diese Stadien bekunden sich als Entwicklungsstadien eines Ersatznests durch das Fehlen von Zentralkern, Geschlechtstieren und Brut. Diese Kolonien wären also zum Untergang verurteilt, wenn sie nicht durch Einwanderung von Geschlechtstieren gerettet würden. Ersatzkolonien, die durch Einwanderung von Geschlechtstieren vor dem Untergang gerettet sind, sind die Nester O und F. Dies ergibt sich aus den folgenden Beobachtungen. 1. Der Zentralkern liegt auf der Oberfläche der Schicht IV am Innenrand der Schicht III, mit dieser verwachsen; 2. der Zentralkern (beim Nest O) ist vom übrigen Teil der Schicht IV nicht wie sonst scharf abgesetzt, sondern vielmehr wenig davon verschieden. 3. Der Zentralkern ist ein wenig härter als die Schicht IV und kaum so hart wie die Schicht III. 4. Also: der Zentralkern ist viel später gebildet worden als die Schicht III. — Diese Beobachtungen weisen darauf hin, daß die Geschlechtstiere von außen in das schon fertiggestellte Nest eingedrungen sind und, sobald sie durch die äußere Schutzlage III gedrungen sind, von den Arbeitern mit einem provisorischen Zentralkern umgeben worden sind. Die Zerbrechlichkeit des Zentralkerns beim Nest O (*Eutermes chaquimayensis*) weist darauf hin, daß er noch nicht ganz fertiggestellt ist. Schon beim Nest F ist der Kern härter, obwohl noch nicht normal. — Also muß in diesen Nestern der Zentralkern als sekundär und die Nester als Ersatznester bezeichnet werden, obschon sie alle Bestandteile eines Primärnests aufweisen können.

---

sie so groß machen, daß sie das Gleichgewicht verlieren. Auch bewirken unter das Nest eindringende Wurzeln das Auflösen derselben.

Die Entwicklung des Ersatznests ist also: Das Nest besteht von Anfang an aus einem indifferenten Zellenbau (I—V) (Fig. Y²a). Aus diesem differenziert sich I—III und IV—V (Fig. Y²b). So

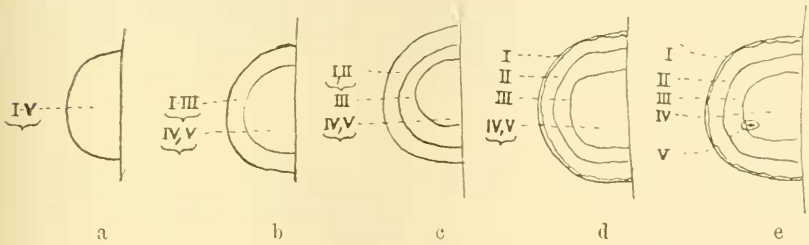


Fig. Y².

Schema der Entwicklung eines Ersatznests.
Bezeichnungen wie oben.

differenziert sich aus I—III I—II und III (Fig. Y²c). Danach spaltet sich I—II in I und II (Fig. Y²d), und endlich entstehen aus IV—V die Schicht IV und der Zentralkern V (Fig. Y²e).

Zubauerscheinungen.

Der Zubau der innern Teile eines schon typisch ausgebildeten Nests ist sehr schwierig zu studieren und kann nur durch die sorgfältigsten Untersuchungen der Zellenformen bei einem sehr großen Material ermittelt werden. Dazu hatte ich keine Gelegenheit, sondern habe mich damit begnügen müssen, nur die mehr oberflächlichen Zubauerscheinungen zu studieren, die sich auf der Deckschicht und der Schicht II abspielen.

Bei dem Nest F habe ich oben die Falten der Deckschicht beschrieben. Daß diese Falten mit einem Zuwachs des Nests im Zusammenhang stehen, geht aus der Beobachtung hervor, daß die Deckschicht unterhalb dieser Falten mit der Schicht II in Kontakt steht, während in den Falten große Spalträume vorhanden sind. Im untern Teil des Nests gibt es keinen Raum für einen Weiterbau der Schicht II, während in den Falten keine Bestandteile dieser Schicht vorhanden sind. Waren diese Falten nicht für einen besondern Zweck ausgebildet, so müßte man erwarten, daß dieselben ausgefüllt wären. Das Nest H scheint diesen Umstand einer Erklärung näher zu bringen; denn hier ist eine leere Querfalte von beträchtlicher Größe nach unten hin ausgebildet (Fig. T²), während der untere Teil der Deckschicht mit der Schicht II in engem Kontakt steht

Das Nest J scheint mir eine Erklärung für diese Verhältnisse zu geben. Hier schließt nämlich der untere Teil der Deckschicht zwischen sich und der Schicht II einen sehr großen Spaltraum ein. Nach meiner Meinung ist derselbe durch das Auswachsen einer solchen Falte bis zum Baumstamm hin entstanden (Fig. Z²). Am

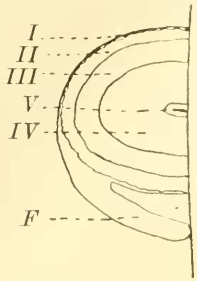


Fig. Z².
Hypothetisches Zuwachsstadium eines Kartonnests. Bezeichnungen wie in Fig. T².

Baumstamm wurde die äußere Faltenlamelle mit diesem verklebt, während die innere zerstört wurde. Schematisch wird dies auf den Figg. T², Z² und U² veranschaulicht.[1])

Daß das Nest J wirklich im Zuwachs begriffen ist, geht aus dem Verhalten der Zellen der Schicht II im untern Teil des Nests hervor. Sie sind, wie oben hervorgehoben, in der Längsrichtung schief nach unten ausgezogen, um, wie es scheint, so schnell wie möglich den Hohlraum auszufüllen. — Daß im Innern des Nests auch Zubau oder Neuaufbau vor sich geht, geht aus dem Verhalten des Nests G hervor, wo die Schicht IV stellenweise aufgelöst war, während es an andern Stellen augenscheinlich neugebaut war. Dies ist es auch, was man erwarten könnte, denn der Zuwachs eines Kartonnests ohne gleichzeitige Zerstörung aller Teile ist ja ziemlich undenkbar.

Reparationserscheinungen. Die Schlußfolgerungen, die man in morphologischer Hinsicht aus den oben beschriebenen Reparationserscheinungen ziehen kann, sind von geringer Bedeutung. Ich will sie immerhin der Vollständigkeit wegen ein wenig berühren. Unebenheiten in der Deckschicht sind oft auf Grund der Reparationswirksamkeit der Termiten entstanden. Insbesondere sind die Teile

1) Das Nest G scheint eine andere Art von Zuwachs vorauszusetzen, indem man denken könnte, daß die da vorhandenen Lamellenzungen dazu bestimmt wären, zum Aufbau eines neuen Teils der Deckschicht zu dienen. Da ich aber andere Stufen bei diesem Aufbau vermisse, kann ich mir darüber keine Meinung bilden.

der Deckschicht, die ein höckeriges Aussehen aufweisen, oft auf Reparationswirksamkeit zurückzuführen. Wiederholte Beschädigung der Schicht I und II führt oft zur Reduktion dieser Schichten, indem die Schicht I bei der Reparation ihre freistehende Natur verliert und die Schicht II an der Beschädigungsstelle gänzlich eingebüßt wird.

Kartonnester aus gemischten Holz- und Erdpartikelchen.

Während ich von Holzkartonnestern eine große Zahl gesehen habe, kenne ich von gemischten Kartonnestern nur 3. Alle diese gehören *Eutermes rotundiceps n. sp.* an.

Nest A. Chaquimayo, 26. 12. 1904 (Fig. A[3]). Dimensionen: Länge 80 cm. Breite 40 cm, Tiefe 40 cm. Das Nest ist seitlich auf

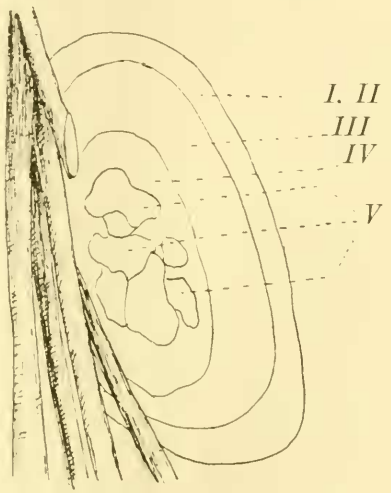


Fig. A[3].

Nest [A] von *Eutermes rotundiceps n. sp.* Auf den Stelzwurzeln einer Palme befestigt. Bezeichnungen wie oben.

den Luftwurzeln einer Palme befestigt. Es besteht aus folgenden 5 Schichten: 1) Deckschicht (*I*). Diese wird von den Außenwänden der äußersten Schicht der Schicht II gebildet. Sie ist uneben, mit kleinen Höckern versehen, die mit den tiefer gelegenen Zellen korrespondieren. Ihre Farbe ist schwarzbraun. Sie ist von derselben Substanz wie die Schicht II. 2) Die Schicht II ist gut entwickelt. Sie besteht aus einer äußern Schicht abgeplatteter Zellen. Der Karton ist

dünn, schwarzbraun und besteht aus Holz- und Erdpartikelchen. Diese Schicht ist von feinen Wurzeln dicht durchzogen, so daß es sehr schwierig ist, die wirkliche Form der Zellen herauszufinden, denn die Wurzeln haben den Karton teilweise zerstört. Immerhin konnte ich die wirkliche Form gut studieren, indem ich dasselbe Nest nach 14 Tagen untersuchte. Da hatten die Termiten die Schäden, die ich bei der frühern Untersuchung dem Nest zugefügt hatte, wieder repariert. In dieser kurzen Zeit hatten noch keine Wurzeln in die neugebauten Teile eindringen können. Ich konnte somit die oben angegebene Form der Zellen konstatieren und mich auch davon überzeugen, daß der Karton wirklich normal war. An diesen neugebauten Teilen stellte ich auch fest, daß die Schicht II mit der Schicht III fest verbunden ist. 3) Schicht III: Bei den alten Nestteilen war diese Schicht von der Schicht II völlig isoliert. Dies ist auf die Tätigkeit der in die Schicht II eingedrungenen Wurzeln zurückzuführen, denn wie oben gesagt, hängen diese Schichten im wurzelfreien Nest eng zusammen. Die Schicht III hat tangential gestellte flache, große Zellen, deren Wände dick, gelbbraun gefärbt und zerbrechlich sind. Sie bestehen aus einem von gelber Erde gebildeten, wenig mit Holzpartikelchen vermischten Karton. 4) Schicht IV. Diese Schicht ist ziemlich unregelmäßig ausgebildet, was durch das Verhalten des Zentralkerns erklärt wird. Die Zellen sind mehr gewölbt als in der Schicht III, doch sind sie kleiner. Die Farbe und die Beschaffenheit des Kartons ist wie in der Schicht III. 5) Zentralkern (*V*). In der Schicht IV sind zahlreiche wohl umschriebene Ballen von anderer Substanz eingelagert. Diese Ballen repräsentieren den Zentralkern oder ebensoviele Zentralkerne wie Ballen. Entsprechend ihrer eingeschalteten Lage dringen zungenförmige Gebilde von der Substanz IV zwischen diesen Ballen ein. In den Ballen sind 2 Arten von Kammern vorhanden: kleine abgerundete und große (bis 3 cm) gewölbte. Die Ballen sind nicht alle einander gleich, indem sich ihr relatives Alter durch die Farbe verrät. Die jüngsten Ballen sind schwarzbraun, und je nach zunehmendem Alter entfärben sie sich, um endlich gelblich-braun zu werden. Das Baumaterial dieser Ballen besteht hauptsächlich aus Holzpartikelchen, denen nur wenige Erdbestandteile beigemischt sind. In einer der größern Kammern wohnt die Königin. Die andern großen Kammern enthalten die Brut.

Nest B (Fig. B[3]). Chaquimayo, 26. 12. 1904. Länge 80 cm, Breite 45 cm. Nest breit eiförmig, mit dem stumpfen Ende nach

unten gekehrt, an einigen kleinen, nahe aneinander stehenden, jungen Baumpflanzen gebaut. Der unterste Teil des Nests berührt den Boden. Übrigens ist das Nest wie ein Baumnest ausgebildet. Dasselbe besteht aus folgenden Teilen: 1) Die Deckschicht II verhält sich wie oben beim Nest A. 2) Die Schicht II wie oben, hüllt das ganze Nest völlig ein. 3) Schicht III. Zellen wie oben. Letztere Schicht, die oben gut ausgebildet ist, nimmt nach unten an Dicke ab und verschwindet an der Basis gänzlich. 4) Schicht IV wie im vorigen Fall: sie bildet die Zentralpartie des Nests, ist aber durch Fehlen der Schicht III an der Basis daselbst ein wenig verschoben. 5) Zentralkern (V). Besteht aus mehreren verschiedenen, harten Ballen von verschiedener Größe wie beim Nest A. Königin in einem dieser Ballen.

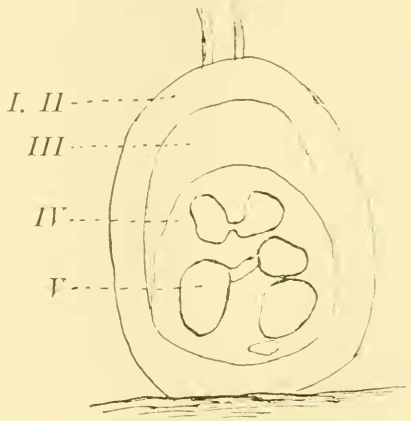


Fig. B[3].

Nest [B] von *Eutermes rotundiceps n. sp.* Bezeichnungen wie oben.

Nest C. Chaquimayo, 23. 12. 1904. Höhe 51 cm. Breite 35 cm. Tiefe 25 cm. Nest gegen einen Baumstamm gestützt, liegt in Kontakt mit dem Boden. Die Schichten I und II sind unvollständig, indem sie da, wo sie den Boden berühren sollten, nicht mehr vorhanden sind. Übrigens verhält sich dieses Nest wie die vorigen. Das Nest saß früher höher an dem Baumstamm, ist aber von seiner ursprünglichen Lage herabgefallen.

Schlußfolgerungen.

Aus dem oben zusammengestellten Tatsachenmaterial können wir nun die folgende Schlußfolgerung mit ziemlich großer Sicherheit

ziehen: Diese Nester [A—C] sind ursprünglich bodenständige Erdkartonnester, haben aber im Verlauf der Zeit diese ursprüngliche Eigenschaft eingebüßt oder modifiziert, so daß sie nur Baumnester geworden sind. Dies stütze ich auf Folgendes:

1. Die Schicht II ist durch eine große Menge eindringender Wurzeln gekennzeichnet.

2. Das Nest besteht aus vermischten Erd- und Holzpartikelchen.

3. Das Nest ist nahe an die Bodenoberfläche gebaut.

4. Diejenigen Nester, die den Boden berühren, sind an der Berührungsfläche so modifiziert, daß sie dem bodenständigen Typus nahe kommen.

Erdkartonnester.

Von Erdkartonnestern kenne ich 2 verschiedene Arten, nämlich solche, die an Bäumen oberhalb des Bodens, und solche, die am Boden gebaut sind. Als Zwischenglied kommen noch Erdkartonnester hinzu, die am Boden, gegen einen Baum gestützt, konstruiert sind. Diese sind aber in Wirklichkeit Bodennester.

Nest [A] von *Anoplotermes morio subsp. ater* (Hag.) Silv. Chaquimayo. 26./12. 1904. Auf einem schmalen Baumstamm. Länge 30 cm, Breite 10 cm. Das Nest ist sehr hart. Scheint ein wenig beschädigt zu sein, indem von oben eine längere Zeit Wasser auf das Nest gesickert ist und die teilweise Vermoderung der Außenlagen verursacht hat, ohne daß die Termiten den Schaden repariert haben. Die Zusammensetzung des Nests ist folgende:

1. Die Deckschicht (*I*) ist teilweise zerstört und besteht, wo sie noch vorhanden ist, aus den Außenwänden der äußersten Zellen der Schicht II.

2. Die Schicht II besteht, wo vorhanden, aus einer einfachen Schicht kleiner, ziemlich dünnwandiger, gerundeter Zellen. Der Karton ist hart, schwärzlich und besteht aus Erdpartikelchen.

3. Die Schicht III ist schwach ausgebildet, nicht scharf von der Schicht II und IV abgesetzt. Die Zellen sind klein, rundlich, und es kommen 3—4 übereinander vor. Die Wände sind ziemlich dick. Die Schicht ist braun gefärbt.

4. Die Schicht IV ist nur oben und unten von V verschieden, indem hier die horizontal gestellten Zellen dünnere Wände haben. Der Karton ist sehr hart, aus Erde verfertigt. In dieser Schicht liegt die Brut.

5. Der Zentralkern ist schwer von der Lage IV zu unterscheiden. Die Zellen sind jedoch ein wenig mehr gerundet, kleiner. In der Mitte des Zentralkerns liegt horizontal die große Königinzelle. Der Karton ist sehr hart. Eier kommen auch hier vor.

Nest [B] von *Armitermes neotenicus n. sp.* Chaquimayo, 25./12. 1904. Das Nest mißt an Höhe 25 cm, an Tiefe 12 cm. Es steht an der Basis eines Baums und ist gegen diesen gestützt. Es scheint ziemlich alt zu sein, indem die äußern Schichten vermodert sind und ihre Kartonstruktur nicht mehr aufweisen. Das Nest besteht aus folgenden Teilen.

1. Eine mit Moos bewachsene Schicht loser Erde, die vielleicht die zerstörten Schichten I und II umfaßt.

2. Die Schicht III ist sehr kräftig entwickelt. Sie besteht aus 2, jedoch nicht scharf gesonderten Partien, einer äußern, die von Wurzeln durchzogen ist, und einer zentralen, die, einen soliden Kegel bildend, sich nach unten hin bis nahe an die Bodenoberfläche erstreckt. In der äußern dieser Schichten sind die Zellen abgerundet, im innern Teil aber mehr flach. Hier sind auch ziemlich große Kammern vorhanden. Der Karton ist zerbrechlich, schwarz und besteht aus Erdpartikelchen.

3. Die Schicht IV bildet die Basis des ganzen Nests. Sie ist von Wurzeln stark durchsetzt. Diese Schicht ist von der Schicht III nicht scharf abgegrenzt, doch deutlich sichtbar. Die Zellen sind flach, verhältnismäßig dünnwandig, dicht stehend. Der Karton ist zerbrechlich, aus Erde gebaut. Die Zellen enthalten die Brut.

4. Der Zentralkern (*V*) liegt zwischen den Schichten III und IV als ein großer Ballen eingeschoben, so daß die Schicht III apical, die Schicht IV basal dazu gelegen sind. Es sind Zellen von zweierlei Art vorhanden, teils kleinere, abgerundete, teils sehr große, bis 75 mm breite, flache Zellen. Von diesen größern Zellen sind 5 oder 6 vorhanden, die in bis 3 horizontalen Lagen übereinander gelegen sind. In diesen Zellen liegen die hier zahlreichen neotenischen Königinnen. Die Wände zwischen den kleinern Zellen sind sehr dick, zwischen den großen aber verhältnismäßig dünn. Der Karton ist sehr hart.

Nest [C] von *Cornitermes labralis n. sp.* Chaquimayo, 24./12. 1904. Nest gegen einen Baumstamm gestützt, teilweise neu angebaut. Besteht aus denselben Teilen wie das vorige, aber die Schicht IV fehlt aus gewissen Ursachen.

1. Deckschicht festgewachsen, schwarz, sehr zerbrechlich, aus Erdsubstanz.

2. Die Schicht II besteht aus 2 Schichten horizontaler, abgerundeter Zellen von 50 mm Durchmesser. Die Zellenwände sind dünn, aus zerbrechlichem Erdkarton.

3. Die Schicht III besteht aus einem äußern und einem innern Teil. Der äußere hat flache, 2—4 cm breite, horizontale, ziemlich dünnwandige Zellen aus Erdkarton. Diese Schicht mißt bis 3 cm. Der innere Teil ist stark entwickelt (bis 45 mm). Die Zellen sind groß wie in der äußern Schicht, stehen aber nicht so dicht aneinander und sind deshalb dickwandiger.

4. Die Schicht IV ist hier wegen Versumpfung und Vermoderung der untern Teile des Nests zerstört.

5. Der Zentralkern (V) ist großartig entwickelt und scheint die zerstörte Schicht IV zu kompensieren, indem hier die Brut gelegen ist. Eine Königinzelle habe ich hier nicht gefunden. Die Königin lag in einer der großen Zellen der Schicht III, an der Grenze des Zentralkerns. Die großartige Entwicklung des Zentralkerns beruht auf der sukzessiven Versumpfung, welche (die Schicht IV und) den Zentralkern von unten allmählich zerstört hat. Die Zellen sind klein, dickwandig und mit sehr harten Wänden versehen.

Dieses Nest ist allerdings nicht typisch, obschon es leicht ist, es unter die typische Form zu bringen. Seine abnorme Beschaffenheit ist auf folgende Ursachen zurückzuführen: 1) die eindringende Feuchtigkeit und 2) das Eindringen von andern Termiten-Arten (*Armitermes peruanus n. sp., neotenicus n. sp., Spinitermes gracilis n. sp., Entermes major n. sp., Rhinotermes taurus* Desn. usw. Ich habe dieses Nest hier angeführt, um zu zeigen, daß auch bei diesem Typus die Schicht II als typische Kartonlage gebildet ist, obschon sie nur selten als solche beibehalten wird.

Nest [D] von *Armitermes neotenicus n. sp.* Chaquimayo, 24. 12. 1904 (Fig. C[3]). Dieses Nest ist ein wirkliches Bodennest; mißt 50 cm in der Höhe und ebensoviel in der Breite. Die Basis des Nests ist mit einer Anhäufung von loser Erde umgeben. Das Nest besteht aus folgenden Teilen:

1. Die Deckschicht (I) ist nur in Spuren vorhanden, zerstört.

2. Die Schicht II hat apical ziemlich große, flache Zellen, die an der Basis mehr abgerundet sind. Karton aus Erdpartikeln, ziemlich hart.

3. Die Schicht III ist apical sehr dick, wird aber an der Außenseite basalwärts allmählich dünner. Die Zellen sind ziemlich unregelmäßig, flacher als diejenigen der Schicht II oder an den Seiten

nach unten mehr abgerundet. Die Zellwände sind dick, hart und schwarzbraun. Die ganze Schicht III ist von Wurzeln durchsetzt.

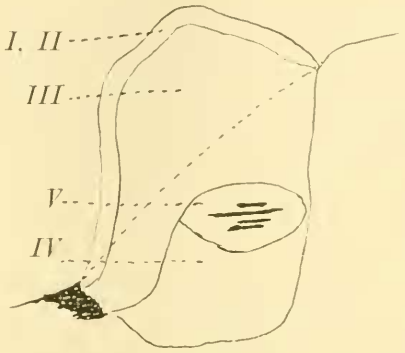


Fig. C³.

Nest [D] von *Armitermes neotenicus n. sp.* Bezeichnungen wie oben.

4. Die Schicht IV bildet den Basalteil des Nests und liegt unterhalb der Bodenoberfläche. Die Kammern sind horizontal, flach. Sehr viele Wurzeln durchsetzen diese Schicht. Der Karton ist schwarzbraun und aus Erdpartikelchen gebildet. Diese Schicht enthält die Brut.

5. Der Zentralkern mißt bis 30 cm im Durchmesser. Er enthält 3 Stockwerke von großen Königinzellen, die zahlreiche neotenische Königinnen bergen. Die übrigen Zellen sind kleiner, abgerundet und ihre Wände sind sehr dick und hart, braunfarbig.

Das Vorhandensein der losen Erde an der Basis des Nests ist auf eine Zubautätigkeit der Termiten zurückzuführen, indem diese Erde allmählich vom Innern aus benutzt wird, um neue Zellen zu bauen.

Nest [E] von *Armitermes neotenicus n. sp.* Chaquimayo. 24. 12. 1904. Stimmt gut mit dem vorigen überein, aber die Schicht II ist durch Vermoderung und Erosion zerstört und enthält keine Zellen, sondern nur sekundäre Gänge. Die Schicht III ist außen durch eine Schicht von mehr flachen Zellen von der Schicht II abgegrenzt. Diese Zellen sind jedoch nicht so groß wie die der Hauptteile der Schicht III. Der Zentralkern hat nur 2 Stockwerke großer Königinzellen, mit zahlreichen neotenischen Königinnen. In der Schicht IV sind nur wenige Wurzeln in den obern Teilen vorhanden.

Gemischtes Karton- und Erdnest von *Cornitermes pilosus n. sp*

Eine sehr eigentümliche Art von Termitennest habe ich einigemal im peruanischen Urwald vorgefunden. Es waren dies ziemlich kompakte flache Erdhaufen oder -hügel, auf denen man 4—8 weite Eingänge wahrnimmt. Von diesen Öffnungen leiten zollbreite Gänge tief ins Innere des Erdhügels hinein. Nimmt man einen Stock und steckt ihn in die Röhre hinein, so kommen oft zahlreiche Termitensoldaten ins Freie. Ich habe mir sehr viel Mühe gegeben, solche Nester zu untersuchen, aber es ist mir nur teilweise gelungen, über ihren Bau ins Klare zu kommen. Große Schwierigkeit bei diesen Untersuchungen bildet die ungeheure Menge von Baumwurzeln, die diese Nester ganz durchflechten. Diese bewirken, daß man beim Graben die Struktur des Nests allmählich zerstört; und je tiefer man ins Nest eindringt, um so gröber werden die Wurzeln und um so zahlreicher, so daß man zuletzt auf das Weitergraben verzichten muß. Jedoch habe ich Folgendes feststellen können: Der oberhalb der Bodenoberfläche gelegene Teil des Nests besteht aus 2 verschiedenen Schichten: einer äußern kompakten Erdlage mit spärlichen Gängen und einer innern mit zahlreichen, plattgedrückten, dicht stehenden, geräumigen Gängen und Kammern. Die Wände sind aus braungelber Erde aufgebaut und stürzen leicht zusammen. Die großen Einfuhrwege leiten zu fußbreiten Höhlen hinunter, worin sich ein aus schwarzem Karton aufgebautes, ziemlich kleinzelliges Gebäude findet (Pilzbau?). Auch diese Kartonkonstruktion wird von Wurzeln durchflochten. In der 2. Schicht waren viele Arbeiter, Soldaten und Larven vorhanden. Das Kartongebäude war aber stets mehr oder weniger leer und brach immer leicht zusammen. Es schien alt und verlassen zu sein. Es mögen wohl tiefer nach unten neugebaute derartige Kartonkonstruktionen vorhanden gewesen sein, aber solche habe ich nicht gesehen. In die Einfuhrgänge münden zahlreich die Gänge der Schicht II ein. Das ist alles, was ich von diesen eigentümlichen Nestern weiß.[1])

Erdnester.

Von wirklichen Erdnestern kenne ich nur 2 Arten, welche einander jedoch sehr nahe stehen.

1) Vgl. die von Silvestri (1903) beschriebenen Nester von *Cornitermes cumulans*.

Nest A von *Termes dirus* Klug. (Fig. D³). Mojos, Tambopata (Juan del Oro). Das Nest besteht aus einem kompakten, trocknen, harten Erdhaufen, der bis ½ m an Höhe und 2 m oder mehr an

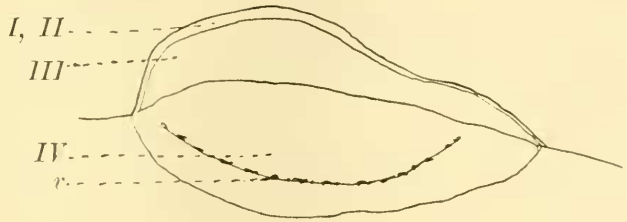


Fig. D³.

Nest [A] von *Termes dirus* Klug.
r Vorratskammern. Übrige Bezeichnungen wie oben.

Durchmesser erreichen kann. Der Hügel ist aus kleinen Erdkugeln zusammengesetzt, die miteinander innig verbunden sind. Die Haufen sind immer an einer baumlosen, trocknen Stelle gebaut. Sie bestehen aus:

1. einer ziemlich dünnen, äußern Schicht (I—II), die nur spärlich von Gängen durchsetzt ist.

2. einer kräftig entwickelten Schicht III, die, mit zahlreichen rundlichen Gängen und Kammern versehen, sich bis an die Bodenoberfläche erstreckt, und

3. aus einer Basalschicht (IV), die den ganzen mächtigen, unterirdischen Teil des Nests bildet. Dieser Basalteil ist mit breiten, flachen Kammern ziemlich dicht versehen. Die Gänge und Kammern laufen alle mehr oder weniger horizontal, und die Zwischenwände der verschiedenen Horizontalschichten sind verhältnismäßig dünn.

Ein Zentralkern fehlt, und die Königin oder Königinnen liegen in der Schicht IV in einer beliebigen Zelle. Die Brut, ebenso Aufspeicherungen von zerschnittenem Gras liegen auch in dieser Schicht. Die Vorräte liegen in nicht besonders entwickelten Zellen, die eine schalenförmige, von oben konkave Schicht bilden (Fig. D³ *r*). Zubau des Nests gibt sich durch Anhäufungen von Erdkugeln kund, die aus dem Innern dahingetragen werden. Ein junges Nest dieser Art besteht aus einem Haufen von freigelegenen Erdkugeln, die aus dem Boden hinaufgetragen, später durch Einwirkung von Regen und Sonnenschein sich zu einem kompakten Haufen vereinigen werden. Natürlich besteht ein junges Nest nur aus dem Erdhaufen und dem

unterirdischen Teil, also aus einer Schicht I—III und einer Schicht IV. Aus der Schicht I—III differenzieren sich später die Schichten I—II und III. Eine Deckschicht kommt nicht zur Entwicklung.

Nest B von *Termes chaquimayensis n. sp.* (Fig. E[3]). Diesen Nestern begegnet man überall in den feuchten Urwäldern (Gummiwäldern) im Innern von Peru und Bolivia. Die Haufen erreichen eine Höhe von bis zu $1^1/_2$ m und einen Durchmesser von bis 3 m. Gewöhnlich stehen sie gegen einen Baum gestützt. Ein beliebter Bauplatz ist unter den Stelzwurzeln einer Palme. Es ist deshalb ziemlich schwierig, diese Nester zu studieren. Die Hügel bestehen aus rotgelben Erdkügelchen, die den lockern oberirdischen Teil des Nests ausmachen. Das Nest besteht aus:

1. dem oberhalb der Bodenoberfläche gelegenen Teil I—III, der nur von spärlichen zylindrischen Gängen durchsetzt ist, und

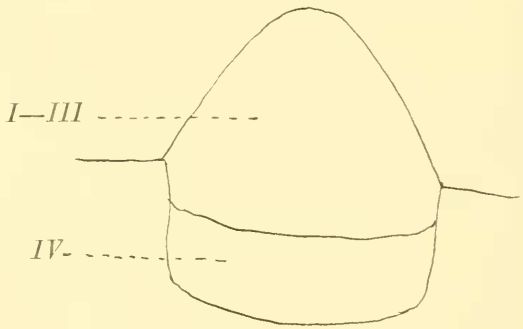


Fig. E[3].
Nest von *Termes chaquimayensis n. sp.* Bezeichnungen wie oben.

2. dem unter dem Boden gelegenen Teil, der, mit großen weiten flachen Gängen und Kammern versehen, die Brut und die Nahrungsvorräte enthält. Die Kammern stehen in den obern Schichten nicht so dicht wie in den untern. Doch kann man deshalb kaum 2 verschiedene Schichten unterscheiden. Der Bodenteil des Nests erstreckt sich tief in den Boden hinein. Ich habe mehr als 1 m tief gegraben, ohne den Boden des Nests zu erreichen. Weder Zentralkern noch Königin habe ich gefunden. Junge Nester sind den ältern gleich; der untere Teil ist aber nicht so regelmäßig, sondern besteht aus gesonderten Gängen und unregelmäßig angeordneten Kammern.

Die Ursache, warum die so nahestehenden Arten *Termes dirus* und *chaquimayensis* verschiedenartige Nester bauen, hat man sicher in der Beschaffenheit des Bodens zu suchen. *Termes dirus* baut seine Nester an trocknen steinigen Lokalitäten, wo das Minieren auf große Schwierigkeiten stößt. Hier ist es beim Wachstum der Kolonie nicht möglich, Raum unter dem Boden für den Weiterbau des Nests zu finden, deshalb müssen die Termiten die beim Nestbau aus dem Boden herausgeschafften Erdmassen benutzen, indem sie in diesen neue Kammern und Kanäle bauen und somit eine Erweiterung des Nests nach oben beginnen. So entstehen die oberirdischen Nestteile. *Termes chaquimayensis*, der nur in feuchten Urwäldern vorkommt, stößt beim Minieren immer nur auf Erdreich und hat also keine erheblichern Schwierigkeiten beim Minieren zu überwinden, sondern kann seine Kolonien beliebig nach unten erweitern.

Nicht konzentrierte Nester.

Viele Termiten bauen keine besondern Nester, sondern nisten in verschiedenster Weise ohne konzentrierte Nester. Dieses Verhältnis ist schon längst bekannt, z. B. durch Grassi u. Sandias (1893) und Silvestri (1903).

So verhalten sich auch mehrere der von mir studierten Termiten. *Rhinotermes taurus* Desn. findet man in den ausgenagten, trocknen Luftwurzeln von Palmen, wenn diese Wurzeln (von einem Nest von *Termes chaquimayensis* z. B.) überdeckt sind. Sie nisten auch in vermoderndem Holz in durch dasselbe genagten Gängen. So verhält sich auch *Rhinotermes marginalis* (Linn.) Hag. betreffs des Nestbaues.

Leucotermes tenuis verhält sich ziemlich übereinstimmend hiermit, ebenso *Anoplotermes reconditus*.

Vielleicht sind dies nur gelegentlich auftretende Nistungsweisen und bauen diese Arten auch andere Nester, obschon ich solche nicht gefunden habe. Deshalb kann ich auf diese Verhältnisse kein besonderes Gewicht legen.

Allgemeine Schlußfolgerungen.

Alle von mir genauer untersuchten Termitennester bestehen aus einem zentralen resp. basalen und einem corticalen resp. apicalen Teil. Der zentrale Teil ist überall in derselben Weise entwickelt, die einzige Verschiedenheit findet man in dem Vorhandensein oder Fehlen eines Zentralkerns. Der zentrale Teil oder die Schicht IV ist immer durch flache, breite Zellen charakterisiert, in denen die

Brut aufbewahrt wird. Wie ich oben habe zeigen wollen, differenziert sich ontogenetisch bei den komplizierteren Nestern der Zentralkern aus der Schicht IV. Die corticalen Teile sind etwas verschieden entwickelt. Bei *Termes chaquimayensis n. sp.*, der ein Erdnest baut, ist der corticale Teil einfach, aber schon bei den erdbewohnenden

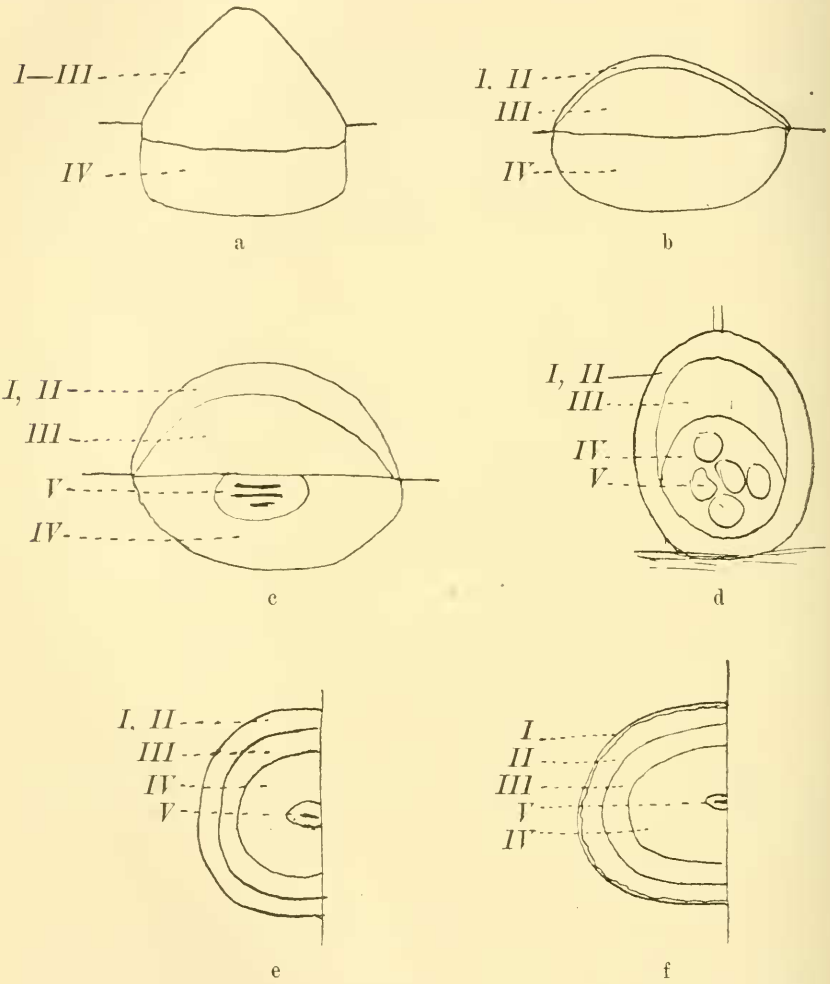


Fig. F³.

Schematische Übersicht der Entwicklung der behandelten Nesttypen.
a A-Stadium. b B-Stadium. c C-Stadium. d Da-Stadium. e Db-Stadium.
f E-Stadium.

Termes dirus ist er aus 2 Teilen zusammengesetzt: es ist aber hier auch bewiesen, daß er im Beginn seiner Entwicklung auch einfach ist. Aus dem corticalen Teil des jungen Nests differenzieren sich also bei zunehmendem Alter 2 Corticalschichten, II und III. Bei den kompliziertern Erdkartonnestern kommt zu diesem einfachen Gebäude ein Zentralkern hinzu. Dieser entwickelt sich aus der Schicht IV, was ja aus dem Verhalten hervorgeht, daß ein allmählicher Übergang zwischen den Zellen der Schicht IV und dem Zentralkern besteht, während ein solcher zwischen Zentralkern und Schicht III fehlt. Die komplizierten gemischten Erd- und Holzkartonnester und einige der Holzkartonnester sind nach demselben Typus wie die Erdkartonnester gebaut, nur weichen sie durch die konzentrische und regelmäßige Lagerung ihrer verschiedenen Teile von diesen ab. Wie ich oben gezeigt habe, machen die Holzkartonnester ein Stadium durch, wo das Nest aus nur 2 Schichten, einer zentralen und einer corticalen, besteht. Aus der zentralen differenziert sich der Zentralkern, ganz wie bei den Erdkartonnestern, aus dem corticalen gehen die Schichten II und III hervor wie bei einigen Erdnestern und den Erdkartonnestern. Aber außerdem differenziert sich aus der Schicht II die Deckschicht I. Hier haben wir also dem Bau der übrigen Nester noch eine Deckschicht zuzufügen, um auch diese Nester auf die Erdkarton- und Erdnester zurückführen zu können. Nach diesen Auseinandersetzungen ist es nun leicht, die von mir untersuchten Nester (mit Ausnahme des Nests der *Cornitermes pilosus n. sp.*, das ich nicht hinreichend kenne) auf einen gemeinsamen Grundtypus zurückzuführen und die Homologien zwischen den verschiedenen Nestern festzustellen. Diese werden durch die beistehenden schematischen Figuren veranschaulicht (Fig. F[3]).

Das Nest (von *Cornitermes pilosus n. sp.*), das ich in diese Homologisierungsreihe nicht einfügen kann, kenne ich nicht genügend. Die Erdbestandteile sind jedoch nach dem 2. Typus angeordnet, aber dazu kommt noch der Kartonteil, dessen Bedeutung als Pilzbau ich nicht feststellen kann.

Phylogenie der Termitennester.[1])

Die oben dargestellte Reihe, welche die Homologien der verschiedenen Nester veranschaulicht, legt auch meine Auffassung von der phylogenetischen Entwicklung der verschiedenen Nesttypen dar. Abgesehen davon, daß diese Reihe eine ununterbrochene Serie dar-

1) Eigentlich: Phylogenie des Nestbauinstinkts.

stellt, will ich Folgendes hervorheben, was dazu beitragen kann, meine obige Auffassung zu stützen: Das einfachst denkbare konzentrierte Erdnest muß wie das Nest A (*Termes chaquimayensis*-Typus) gebaut sein. Es besteht aus einfachen Erdgängen und macht sich von außen durch die aus den Gängen heraustransportierten Erdmassen bemerkbar. Der Typus B (*Termes dirus*-Typus), der die 1. Komplikation des Termitennests aufweist, nämlich die Sonderung der Schicht II—III in ihre respektiven Komponenten, durchläuft dasselbe Stadium, ebenso machen es die kompliziertern Nester. Z. B. das Nest des Typus E hat ein A-Stadium, darauf folgt ein B-Stadium und danach ein C- (*Armitermes*- oder *Cornitermes*-Stadium) oder D-Stadium (*Eutermes*-Stadium), ehe es das E-Stadium (*Eutermes*-Stadium) erreicht. D. h. die ontogenetische Entwicklung der verschiedenen Nesttypen macht Stadien durch, die in der von mir aufgestellten phylogenetischen Entwicklungsreihe in derselben Reihenfolge vorkommen. Ferner gibt es in der phylogenetischen Reihe eine ununterbrochene Übergangskette bezüglich des Baumaterials zwischen den Erdnestern und den Holzkartonnestern: Der Typus A (Fig. F³a) ist aus loser, feuchter Erde gebaut; B (Fig. F³b) ist schon fester, die trocknen, harten Wände der Zellen fallen bei Berührung nicht mehr zusammen; der Typus C (Fig. F³c) ist aus Erde gebaut, aber die Erde ist hier zu einem Erdkarton zusammengefügt; der Typus D a (Fig. F³d), der eine Art von Baumkartonnest ist, besteht aus einem aus Erde und Holz gebautem Karton; die Typen D b (Fig. F³e) und E (Fig. F³f) sind reine Holzkartonnester. Also findet sich hier auch eine ununterbrochene Reihe bezüglich des Baumaterials. Sobald die Termiten beginnen, ihre Nester oberhalb des Bodens zu bauen, werden Holz oder besser vegetabilische Substanzen allgemein als Baumaterial benutzt.

Die oben dargestellte phylogenetische Entwicklungsreihe stütze ich also auf Folgendes: 1. Die ununterbrochene Reihenfolge der Stadien, sowohl bezüglich des Bauplans wie des Baumaterials, und 2. die getreue Übereinstimmung der ontogenetischen Entwicklungsreihe mit der phylogenetischen Typenreihe.

S. 110 ist ein Vergleich zwischen den Soldatenlarven der Gattungen *Termes*, *Cornitermes*, *Armitermes* und *Eutermes* vorgenommen. Dabei zeigte es sich, daß die *Cornitermes*-Soldaten ein *Termes*-ähnliches, die *Armitermes*-Soldaten ein *Cornitermes*-ähnliches und die *Eutermes*-Soldaten ein *Armitermes*-ähnliches Larvenstadium durchlaufen. Nach allgemein geltender Auffassung wären somit die *Eutermes*-Soldaten von *Armitermes*-ähnlichen, die *Armitermes*-Soldaten

von *Cornitermes*-ähnlichen und die *Cornitermes*-Soldaten von *Termes*-ähnlichen Soldaten abzuleiten. Die oben supponierte Entwicklung der Termitennester scheint somit mit der theoretischen phylogenetischen Entwicklung der Termiten parallel zu verlaufen.

IX. Die geographische Verbreitung der Termiten Südamerikas.

Von besonderm Interesse scheint mir der Umstand zu sein, daß ich in Peru und Bolivia keine einzige Calotermitide gefunden habe, obwohl Silvestri (1903) in Matto Grosso, Argentinien und Paraguay eine nicht unbedeutende Zahl Calotermitiden gefunden hat Da ich mit großer Sorgfalt nach Termiten gesucht habe, scheint es mir, als wären die Calotermitiden in Peru und Bolivia wenigstens sehr selten, wenn nicht gänzlich fehlend.

Die folgenden Tabellen veranschaulichen die geographische Verbreitung der bis jetzt bekannten südamerikanischen Termiten.

	Argentinien	Bolivia	Brasilien	Centralamerika	Chile	Columbia	Ecuador und Gallopago-Inseln	Guyana	Paraguay	Peru	Uruguay	Venezuela	Westindien
Calotermitinae													
Calotermes breris Wlk.													—
„ *castaneus* (Burm.)													
„ *anticus* Wlk.													—
„ *guatimalae* Wlk.				—									
„ *chilensis* Blanch.					—								
„ *fulvescens* Silv.			—										
„ *galapagoensis* Banks							—						
„ *hirtellus* Silv.			—										
„ *incisus* Silv.												—	
„ *latifrons* Silv.												—	
„ *lobicephalus* Silv.	—												
„ *modestus* Silv.	—												
„ *pacificus* Banks							—						
„ *posticus* Hag.													—
„ *rugosus* Hag.	—										—		
„ *rugosus subsp. nodulosus* Hag.			—										
„ *rugosus subsp. occidentalis* Silv.	—												
„ *taurocephalus* Silv.			—										
„ *temnocephalus* Silv.												—	
„ *triceromegas* Silv.	—												
wagneri Desneux			—										

	Argentinien	Bolivia	Brasilien	Centralamerika	Chile	Columbia	Ecuador und Gallopago-Inseln	Guyana	Paraguay	Peru	Uruguay	Venezuela	Westindien
Porotermes quadricollis (RAMB.) SILV.					—								
Termopsis ? occidentalis (WLK.) HAG.				—									
Termitinae													
Anoplotermes cingulatus (BURM.) SILV.	—								—		—		
„ *cingulatus abbreviatus* SILV.	—												
„ *jheringi n. sp.*										—			
„ *morio* (LATR.) SILV.	—								—		—		
„ *morio ater* (HAG.) SILV.			—						—	—			
„ *pacificus* F. MÜLL.		—	—						—				
„ *reconditus* SILV.	—	—	—						—				
„ *tenebrosus* (HAG.) SILV.			—										
„ *turricola* SILV.			—										
Armitermes albidus (HAG.) SILV.			—										
„ *armiger* (MOTSCH) WASM.				—									
„ *evamignathus* SILV.			—						—				
„ *festivellus* SILV.			—										
„ *heterotypus* SILV.									—				
„ *nasutissimus* SILV.		—	—						—				
„ *neotenicus n. sp.*										—			
„ *odontognathus* SILV.		—	—										
„ „ *minor* SILV.			—										
„ *peruanus n. sp.*										—			
Capritermes opacus (HAG.) SILV.	—	—	—						—				
„ „ *parvus* SILV.			—						—				
„ „ *villosus n. sp.*										—			
„ *paradoxus* WASM.			—						—				
„ *talpa n. sp.*										—			
Coptotermes marabitanus (HAG.) SILV.			—										
„ *testaceus* (LINNÉ) HAG.			—					—					
Cornitermes acignathus SILV.							—						
„ *cornutus n. sp.*		—											
„ *cumulans* (KOLL.) WASM.			—										
„ *labralis n. sp.*										—			
„ *laticephalus* SILV.			—										
„ *longilabius* SILV.			—										
„ *orthocephalus* SILV.			—										
„ *pilosus n. sp.*										—			

	Argentinien	Bolivia	Brasilien	Centralamerika	Chile	Columbia	Ecuador und Gallopago-Inseln	Guyana	Paraguay	Peru	Uruguay	Venezuela	Westindien
Cornitermes similis (Hag.) Wasm.	—		—						—				
„ *striatus* (Hag.) Silv.	—								—		—		
„ *triacifer* Silv.			—										
Cylindrotermes nordenskiöldii n. sp.		—											
Eutermes arenarius (Bates) Silv.			—										
„ *aren. fulviceps* Silv.	—								—		—		
„ „ *pluriarticulatus* Silv.	—		—								—		
„ „ *proximus* Silv.			—										
„ *chaquimayensis n. sp.*		—								—			
„ *convexifrons n. sp.*										—			
„ *corniger* (Motsch) Wasm.				—									
„ *cyphergarster* Silv.		—	—										
„ *diversimiles* Silv.	—	—							—				
„ *heteropterus* Silv.			—						—				
„ *Illinquipatensis n. sp.*										—			
„ *longirostratus n. sp.*		—								—			
„ *major n. sp.*										—			
„ *meinerti* Wasm.												—	
„ *microsoma* Silv.	—	—	—						—	—			
„ *minor n. sp.*		—											
„ *minimus n. sp.*		—								—			
„ *nigricornis n. sp.*		—											
„ *obscurus n. sp.*										—			
„ *rippertii* (Ramb.) Wasm.			—						—				
„ „ *var. jheringi* Tscherw.			—										
„ „ *macrocephalus* Silv.	—		—						—				
„ *robustus n. sp.*										—			
„ *rotundatus n. sp.*		—											
„ *rotundiceps n. sp.*										—			
„ *velox n. sp.*		—								—			
Hamitermes hamifer Silv.	—		—						—				
„ *brevicorniger* Silv.	—												
„ *foreli* Wasm.						—							
Leucotermes tennis (Hag.) Silv.	—	—	—						—				—
Microcerotermes strunckii (W. Sör.) Silv.	—		—										
„ *bourieri* (Desn.) (Südamerika)													
Mirotermes fur Silv.			—										
„ „ *microcerus* Silv.			—										
„ *globicephalus* Silv.			—										
„ *macrocephalus n. sp.*		—											
„ *saltans* Wasm.	—		—						—		—		
„ „ *nigritus* Silv.			—										
Rhinotermes marginalis (L.) Hag.								—		—			

	Argentinien	Bolivia	Brasilien	Centralamerika	Chile	Columbia	Ecuador und Gallopago-Inseln	Guyana	Paraguay	Peru	Uruguay	Venezuela	Westindien
Rhinotermes nasutus (Perty)			—										
„ *simplex* Hag.													—
„ *taurus* Desneux								—		—			
Serritermes serrifer (Bates) Wasm.			—										
Spinitermes brevicornutus (Silv.) Desn.			—										
„ *gracilis n. sp.*										—			
„ *nigrostomus n. sp.*		—											
„ *trispinosus* (Bates) Wasm.			—										
Termes chaquimayensis n. sp.										—			
„ *devastans* Koll.			—										
„ *dirus* Hag. (*nigricans* Ramb.)			—										
„ *dirus* Klug (*spinosus* Latr.)		—	—							—			
„ *grandis* Ramb.			—						—				
„ *molestus* (Burm.) Hag.			—										
Außerdem (nicht in Gattungen eingereiht):													
(*Eutermes*) *exiguus* Hag.			—										
(„) *lividus* Burm.													—
(„) *simplicinervis* Hag.			—										
Sa.: 117 Arten und Unterarten	22	20	55	4	2	1	3	3	23	24	7	4	6

Mehr Interesse als Obiges verdient, scheint es mir, die geographische Verbreitung der Arten in kleinern, durch verschiedenartige Naturverhältnisse charakterisierten Gebieten. Wenn wir als Typen der an der Ostseite der Cordillerenkette Bolivias und Perus vorkommenden verschiedenartigsten Naturverhältnisse die Gebirgspampaformation (Gras- und Buschsteppe sowie trockner Urwald) in Mojos und die feuchte Urwaldformation (Gummiwald) in Chaquimayo [1]), auf welche beiden Örtlichkeiten die meisten von mir gefundenen Termiten verteilt sind, aufstellen wollen, so bekommen wir folgendes Schema:

1) Diese verschiedenartigen Naturverhältnisse der beiden Örtlichkeiten hängen sowohl mit der Höhe über dem Meer wie auch mit der geologischen Beschaffenheit des Bodens zusammen, indem Mojos auf Schieferboden, Chaquimayo auf Sandsteinboden gelegen sind (s. S. 530).

	Mojos-formation	Chaquimayo-formation
Rhinotermes taurus Desn.		—
„ *marginalis* (Linn.) Hag.		—
Leucotermes tenuis (Hag.) Silv.	—	
Cylindrotermes nordenskiöldii n. sp.	—	
Termes dirus Klug. (*spinosus* Latr.)	—	
„ „ *chaquimayensis n. sp.*		—
Cornitermes cornutus n. sp.	—	
„ *pilosus n. sp.*		—
„ *labralis n. sp.*		—
Capritermes opacus (Hag.) Silv.	—	
„ „ *villosus n. sp.*		—
„ *talpa n. sp.*		—
Microtermes macrocephalus n. sp.	—	
Spinitermes nigrostomus n. sp.	—	
„ *gracilis n. sp.*		—
Armitermes odonthognathus Silv.	—	
„ *nasutissimus* Silv.	—	
„ *peruanus n. sp.*		—
„ *neotenicus n. sp.*		—
Eutermes rippertii (Ramb.) Wasm.	—	
„ *chaquimayensis n. sp.*		—
„ *major n. sp.*		—
„ *minimus n. sp.*		—
„ *obscurus n. sp.*		—
„ *llinquipatensis n. sp.*		—
„ *robustus n. sp.*		—
„ *rotundatus n. sp.*		—
„ *minor n. sp.*	—	
„ *rotundiceps n. sp.*		—
„ *diversimiles* Silv.	—	
„ *velox n. sp.*	—	—
„ *longirostratus n. sp.*		—
„ *nigricornis n. sp.*		—
„ *microsoma* Silv.	—	—
„ *convexifrons n. sp.*		—
Anoplotermes reconditus Silv.	—	
„ *morio subsp. ater* (Hag.) Silv.		—
„ *jheringii n. sp.*		—

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß nur 2 Arten für die beiden Formationen gemeinsam sind. Mit diesen beiden Arten verhält es sich aber so, daß sie in verschiedenen Formen in beiden Gebieten vorkommen. *Eutermes velox* kommt in Chaquimayo nur ohne die größern Soldaten der Hauptform vor, und *Eutermes microsoma* hat in Chaquimayo eine besondere Varietät. Wir können somit sagen, daß es wahrscheinlich in Peru und Bolivia keine einzige Art gibt, die es vermag, sowohl in der Gebirgsformation wie in feuchter Urwaldformation unverändert zu leben.

Es scheint mir besonders interessant zu sein, daß der Hauptteil der von mir vorgefundenen schon vorher bekannten Arten von mir in Bolivia und vorher von Silvestri (1903) in Matto Grosso (Gebirgsgegenden), Paraguay und Argentinien (Steppenformation) gefunden worden ist. So verhalten sich *Anoplotermes reconditus*, *Armitermes nasutissimus*, *odonthognathus*, *Capritermes opacus*, *Eutermes diversimiles*, *microsoma*, *rippertii*, *Leucotermes tenuis* und *Termes dirus* (*spinosus*). Alle diese Formen sind (Gebirgs- oder) Steppenformen, und es scheint mir, daß sie von der argentinischen Pampa aus in die Gebirge Bolivias und Perus gekommen sind. Die Steppenformation der bolivianischen und peruanischen „Montaña" hängt mit der großen Pampaformation im Osten zusammen, und die Verbreitung der Arten auf den Cordillerabhängen erklärt sich leicht als eine Einwanderung, die von der Pampaformation der großen östlichen Ebenen aus die Cordillerabhänge bis zu der Steppenformation derselben hin erreicht hat.

Für die *Calotermes*-Arten, die in Argentinien und Brasilien (Matto Grosso) so zahlreich vorkommen, muß vorläufig gelten, daß sie es nicht vermochten, diese Wanderung mitzumachen und die ein wenig veränderten Naturverhältnisse der Gebirgsgegenden zu ertragen. Sie konnten somit mit den oben erwähnten Arten nicht gleichen Schritt halten.

Literaturverzeichnis.

Bates, H. W. (1854), On some particulars in the natural history of the Termites, in: Proc. Linn. Soc. London, Vol. 2, p. 333.

Blanchard, E. (1851), Insectes, in: C. Gay, Historia fisica y politica de Chile, Termianos, Zool., Vol. 6, p. 87—91.

Blandford, W. F. H. (1897), The social system of Termites, in: Nature, Vol. 56, p. 517, auch in: Journ. Bombay. nat. Hist. Soc., Vol. 11, p. 529.

Burmeister, H. (1839), Handbuch der Entomologie: Neuroptera, Vol. 2, Pars 1, Berlin.

Buchholz, R. (1876), Über Nestbauten von Termiten und Ameisen nach Beobachtungen in Afrika, in: Mitth. naturwiss. Ver. Neu-Vorpommern und Rügen, Vol. 8, p. XV—XVIII.

Calliot, J. (1877), Notes sur une espèce de Termite de l'Amérique du Sud, in: Journ. Zool., Vol. 6, p. 392—397.

Czervinsky, K. (1897, 1), Zur Anatomie der Termiten, in: Arb. Lab. Warschau, p. 31—48, 3 pl. (Ref. v. Adelung, in: Zool. Ctrbl., 1899, p. 92—95).

— (1897, 2), Beiträge zur Kenntnis der Termiten, in: Zool. Anz., p. 199—202.

Darwin, Ch. (1874), Recent researches on Termites and stingless Honeybees, in: Amer. Naturalist, Vol. 8, p. 553—556.

Desneux, J. (1904, 1), A propos de la phylogénie des Termitides, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 48, H. 8, p. 278.

— (1904, 2), Trois Termites nouveaux, ibid., p. 286.

— (1904, 3), Remarques critiques sur la phylogénie et la division systématique des Termitides (réponse à M. Wasmann), ibid., Vol. 48, H. 10, p. 372.

— (1904, 4), Notes termitologiques, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 48, H. 3, p. 146.

— (1904, 5), Isoptera, fam. Termitidae, in: P. Wytsman, Genera Insectorum, fasc. 25, p. 1—51, tab. 1, 2.

Dudley, P. H. (1890), The termites of the Isthmus of Panama, in: Journ. New York microsc. Soc., Vol. 6 (No. 4), p. 102—110.

—, The Termites or so-called "White Ants" of the Isthmus of Panama, ibid., Vol. 5, p. 56—70, 111, 112, tab. 17.

— (1888—89), Observations on the Termites or White Ants of the Isthmus of Panama (Part I), in: Trans. New York Acad., Vol. 8 (No. 5, 6), p. 85—114, with 1 pl. and 9 fig.

Dudley, P. H., (1889—90), Termites of the Isthmus of Panama, Part II, ibid., Vol. 9 (No. 8), p. 157—180.

Emery, C. (1893), Zusammensetzung und Entstehung der Termitengesellschaften; Résumé von Grassi u. Sandias' Werk, in: Biol. Ctrbl., Vol. 13, p. 758—766.

Escherich, K. (1903), Referat über Silvestri, Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell' America meridionale, in: Zool. Ctrbl., Vol. 10, p. 480.

Froggatt, W. (1895), Australian Termitidae, Part I, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, p. 415—438.

— (1896), Part II, ibid., p. 510—552, tab. 35—36.

— (1897), Part III, ibid., p. 721—758, tab. 34—35.

Grassi, B. (1885), Intorno ad alcuni protozoi parassati delle Termiti, in: Atti Accad. Gioenia (3), Vol. 18, p. 235—240.

— (1888), Ersatzpaar bei den Termiten, in: Zool. Anz., Jg. 11, p. 63.

— (1888), Weitere Mittheilungen über die Ersatz-Könige und -Königinnen im Reiche der Termiten, ibid., Jg. 11, p. 615—618.

— (1889), Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis des Termitenreiches, ibid., Jg. 12, p. 355—361.

Grassi, B. e A. Sandias (1893), Constituzione e sviluppo della società dei Termitidi, in: Atti Accad. Gioenia, Vol. 6.

Hagen, H. (1852), Über die Lebensweise der Termiten und ihre Verbreitung, in: Königsberg. naturw. Unterhalt., Vol. 2, 3, p. 53—75.

— (1855, 1858 und 1860), Monographie der Termiten, in: Linn. entomol., Vol. 10, p. 1—144, 270—325 (1855); Vol. 12, p. 1—342, tab. 1—3 (1858); Vol. 14, p. 73—128 (1860).

—, The female of Eutermes ripperti, in: Psyche, Vol. 5, p. 203—208.

Haviland, G. D. (1898), Observations on Termites with descriptions of new species, in: Journ. Linn. Soc., Vol. 26, p. 352—442, tab. 22—26.

Holtermann, C. (1899), Pilzanbauende Termiten, in: Botan. Untersuch. (Festschr.) Schwendener, p. 411—420, 1 Fig.

Hubbard, H. G. (1878), Notes on the tree nests of Termites in Jamaica, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 19, p. 267—274.

v. Jhering, H. (1887), Generationswechsel bei Termiten, in: Entomol. Nachr., Vol. 13, p. 1—4.

—, Nochmals der „Generationswechsel" bei Termiten, ibid., Vol. 13, p. 179—182.

— (1892), Quelques observations sur les nids d'insectes faits d'argile, in: Congr. zool., Vol. 1, p. 246—252.

Knower, H. (1894), Origin of the "Nasutus" (soldier) of Eutermes, in: John Hopkins Univ. Circ., Vol. 13, p. 58—59.

Knuth, P. (1899), Termiten und ihre Pilzgärten. Mit 4 Abb., in: Illustr. Zeitschr. Entomol., Vol. 4, p. 257—259.

Kolbe, H. J. (1885), Zur Naturgeschichte der Termiten Japans, in: Berlin. entomol. Zeitschr., Vol. 29, p. 145—150, tab. 6.

Lespès, Ch. (1856), Recherches sur l'organisation et les moeurs du Termite lucifuge, in: Ann. Sc. nat., Zool. (4), Vol. 5, p. 227—282, tab. 5—7.

Millett, G. P. (1902), White ants' castles, in: Journ. Bombay Soc., Vol. 14, p. 581.

Müller, F. (1871), Remarks on some white ants, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 13, p. 205—206.

— (1873, 1), Beiträge zur Kenntnis der Termiten, I—II, in: Jena. Z. Naturwiss., Vol. 7, p. 333—358, fig. 11 und tab. 19—20.

— (1873, 2), III, ibid., p. 451—463, fig. 3.

— (1874, 1), Recent researches of Termites and Honeybees, in: Nature, Vol. 9, p. 308—309.

— (1874, 2), Contributions towards the natural history of the Termites, in: Ann. Mag. nat. Hist. (4), Vol. 13, p. 402—404.

— (1875, 1), Addition to our knowledge of the Termites, ibid., Vol. 12, p. 218.

— (1875, 2), IV, ibid., Vol. 9, p. 241—264, tab. 10—13.

— (1887), Die Nymphen der Termiten, in: Entomol. Naehr., Vol. 13, p. 177 bis 178.

Nassonoff, N. (1903), Über eigenthümliche, auf den Nesterbau bezügliche Organisationsverhältnisse bei den Termiten. Ent. Untersuchungen im Jahre 1893 (vgl. Zool. Ctrbl., Vol. 1, 1894, p. 700—702).

Pascoe, F. P. (1881), (Nest from Brazil), in: Proc. entomol. Soc. London, p. 6.

Perez, J. (1894), Sur la formation de colonies nouvelles chez le Termite lucifuge (Termes lucifugus), in: CR. Acad. Sc. (Paris), Vol. 119, p. 804.

— (1894), Sur les essaims du Termite lucifuge, ibid., Vol. 119, p. 866.

Rodon (1900), (The structure of a termitarium sp. in India), in: Journ. Bombay Soc., Vol. 13, p. 363.

Savage, T. S. (1850), Observations on the species of Termitidae of West-Africa described by Smeathman as T. bellicosus, and by Linnaeus as T. fatalis, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, Vol. 4, No. 11, p. 211—221.

Schmeltz, J. D. E. (1876), Über Termiten und Termitenbauten, in: Verh. Ver. naturw. Unterhalt. Hamburg, Vol. 2, p. 19—20.

Scudder, S. H. (1878), Notes on Eutermes rippertii, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 19, p. 275.

Sharp, D. (1901), Insects, part I (Termitidae, p. 356—389), in: Cambridge nat. Hist., London 1901.

Silvestri, F. (1901, 1), Operai ginecoidi di Termes con osservazioni intorno l'origine delle varie caste nei Termitidi, in: Rendic. Accad. Lincei, Vol. 10, 1° sem., p. 479—484.

Silvestri, F., (1901, 2), Nota preliminare sui Termitidi sud-americani, in: Boll. Mus. Torino, Vol. 16, No. 389, p. 1—8.

— (1903), Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell' America meridionale, in: Redia, Vol. 1.

Sjöstedt, Y. (1900), Monographie der Termiten Afrikas. Mit 9 Tafeln, in: Svensk. Vet. Akad. Handl., Vol. 34, No. 4, 235 S.

— (1904), dsgl., Supplement. Mit 4 Tafeln, ibid., Vol. 38, No. 4, 120 S.

Smeathman, H. (1781), Some account of the Termites, which are found in Africa and other hot climates, in: Phil. Trans. Roy. Soc. (London), Vol. 71, p. 139—192.

Stokes, A. C., The sense-organs on the legs of our white Ants, Termes flavipes, in: Science, Vol. 22, p. 273—276, fig.

Swartz, O. (1786), Von den Holzläusen oder weißen Ameisen in Surinam, in: Lichtenberg's Magaz., St. 4, p. 46—47.

— (1792), Anmärkningar vid Hvita Vestindiska Myrans (Termes L.) historia, in: Vet. Acad. nya Handlgr. Stockholm, Vol. 13, p. 228—238, tab. 1.

Sörensen, W. (1884), Træk af nogle sydamerikanske Insekters Biologi, in: Entomol. Tidskr., Vol. 5, p. 1—13, 18—25, tab. 1.

Trägårdh, J. (1903), Termiten aus dem Sudan, in: Results Swedish zool. Exped. Egypt White Nile 1901, part I, No. 12.

Walker, F. (1853), Catalogue of the specimens of Neuropterous insects in the collection of the British Museum London, Part 3 (Termitidae-Ephemeridae).

Wasmann, E. (1893), Einige neue Termiten aus Ceylon und Madagascar, mit Bemerkungen über deren Gäste, in: Wien. entomol. Ztg., Vol. 12, p. 239—247.

— (1897, 1), Beutethiere von Polybia scutellaris (White) Sauss., in: Zool. Anz., Vol. 20, No. 538, p. 276—279.

— (1897, 2), Termiten von Madagascar und Ostafrika, in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 21, p. 137—182, tab. 11—12.

— (1902, 1), Termiten, Termitophilen und Myrmecophilen, gesammelt auf Ceylon von Dr. W. Horn 1899, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., p. 99—164, tab. 4—5.

— (1902, 2), Einige Bemerkungen zu Y. Sjöstedt's „Monographie der Termiten Afrikas", in: Biol. Ctrbl., Vol. 22, p. 714—717.

— (1904), Remarques critiques sur la phylogénie et la division systématique des Termitides, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 48, H. 10, p. 370.

Wheeler, W. M. (1904), The phylogeny of the Termites, in: Biol. Bull., Vol. 8, p. 29—37.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.